



HAL
open science

Performance de la R&D en rupture et des stratégies d'innovation: organisation, pilotage et modèle d'adhésion

Sophie Hooge

► To cite this version:

Sophie Hooge. Performance de la R&D en rupture et des stratégies d'innovation: organisation, pilotage et modèle d'adhésion. Gestion et management. École Nationale Supérieure des Mines de Paris, 2010. Français. NNT : 2010ENMP0018 . pastel-00565210

HAL Id: pastel-00565210

<https://pastel.hal.science/pastel-00565210>

Submitted on 11 Feb 2011

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

École doctorale n° 396 : Économie, Organisations & Société

Doctorat ParisTech

THÈSE

pour obtenir le grade de docteur délivré par

l'École nationale supérieure des mines de Paris

Spécialité "Sciences de Gestion"

présentée et soutenue publiquement par

Sophie HOOGE

le 6 juillet 2010

**Performance de la R&D en rupture et des stratégies d'innovation
Organisation, pilotage et modèle d'adhésion**

Directeur de thèse : **Armand HATCHUEL**

Jury

M. Jean-Pierre BRÉCHET	Professeur, IEMN, Université de Nantes	Suffragant
M. Albert DAVID	Professeur, DRM, Université Paris-Dauphine	Rapporteur
M. Sylvain LENFLE	Maître de Conférences - HDR, THEMA, Université de Cergy-Pontoise	Rapporteur
M. Roland STASIA	Directeur du contrôle de gestion de la DREAM, du Design Industriel et des Établissements, Renault	Suffragant
M. Armand HATCHUEL	Professeur, Centre de Gestion Scientifique, Mines ParisTech	Directeur de thèse

Mines ParisTech n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans cette thèse. Ces opinions doivent être considérées comme propres à l'auteur.

À mon oncle,

Remerciements

Mes premiers remerciements vont à Armand Hatchuel, qui a dirigé ces travaux. Travailler avec lui est une aventure intellectuelle et personnelle dont l'enseignement dépasse de loin ce qui est transcrit ici.

Ce document doit beaucoup aux nombreux échanges et aux relectures attentives de Benoit Weil, Pascal le Masson, Blanche Segrestin et Cédric Dalmaso. Je les remercie chaleureusement pour le temps qu'ils m'ont consacré, la qualité de leurs conseils, et leur soutien au cours de ces derniers mois.

L'intervention chez Renault m'a conduite à tisser de nombreux liens amicaux au Technocentre, et en particulier à la DREAM. Je ne peux malheureusement pas remercier tous ceux qui devraient l'être ici. Toutefois, je tiens à exprimer ma reconnaissance à Roland Stasia, qui fut mon tuteur industriel pendant les trois années de la convention CIFRE. Il m'a fait part d'une grande confiance tout au long des travaux et fut le premier relecteur (assidu !) de ce manuscrit.

Quatre grands managers ont fortement influencé ces travaux ; Michel Vimont, le directeur de la DREAM, qui m'a ouvert les portes de sa direction ; Yves Dubreil, le *business angel* des Démonstrateurs, qui m'a initié au pilotage de l'innovation avec son inégalable sens de la formule ; Jacques Hébrard, l'expert du processus, dont l'humour et le cynisme m'ont encouragé à appréhender et approfondir les jeux d'acteurs ; Alain Le Douaron, le directeur-adjoint de la DTAA, avec qui j'ai eu de nombreuses occasions de débattre des limites opérationnelles des outils d'évaluation des projets de R&D et qui m'a soutenu dans les démarches réalisées au sein du Département Systèmes Energétiques.

Toute ma reconnaissance va aux quatre piliers des expérimentations : Nicolas Gauchet, mon complice dans l'exploration de la valeur stratégique, François Planchot, le seul économiste capable de faire un cours de calcul de rentabilité à des bisounours ; Pascale Nays qui a porté un regard avisé et une compétence hors paire à tous les travaux présentés ici ; et *last but not least*, Véronique Klouz avec qui collaborer sur le processus Qualité fût un enrichissement autant professionnel que personnel.

Merci à Dominique Levent pour son énergie, sa clairvoyance et son soutien de tous les instants.

Merci à Nicole Albert et Valérie Bétolière pour tous les fous rires, les coups de pouce et les discussions « vachement » sérieuses partagés.

Merci à Max Vérité et Michel Troalen de m'avoir initié aux subtilités du Contrôle de Gestion dans une ambiance de franche camaraderie !

Merci à Emmanuel Coblence, Akin Kazakçi et Thomas Gillier, pour l'amitié et la bonne humeur partagées tout au long de cette thèse. J'ai eu avec eux des échanges riches et passionnés sur nos recherches respectives, qui ont beaucoup contribué à mes premiers pas de jeune chercheur.

Merci à Marc pour son soutien et sa redoutable chasse aux coquilles.

Merci à Matthieu pour sa patience, ses encouragements et sa tolérance indéfectibles.

Sommaire

<u>Introduction Générale</u> :	Pilotage de la R&D en rupture et des stratégies d'innovation dans les grands groupes industriels	11
PARTIE 1 : LE PROJET DE R&D DANS LA LITTERATURE : Etat de l'art et questions		
<u>Chapitre I</u> :	Les cadres généraux du management de projet : spécificité des projets de R&D	37
<u>Chapitre II</u> :	L'approche économique des projets de R&D	79
<u>Chapitre III</u> :	L'approche stratégique des projets de R&D	123
<u>Chapitre IV</u> :	Limites de l'état de l'art : les spécificités stratégiques et managériales de la R&D en rupture	153
PARTIE 2 : MATERIEL ET METHODOLOGIE DE RECHERCHE : Combiner observation et expérimentation dans un grand groupe industriel		
<u>Chapitre V</u> :	Support et méthode de recherche	169
<u>Chapitre VI</u> :	Etapes d'investigation	187
PARTIE 3 : EVOLUTIONS ORGANISATIONNELLES ET NOUVEAUX OUTILS DE PILOTAGE CHEZ UN CONSTRUCTEUR AUTOMOBILE : les leçons de l'expérience		
<u>Chapitre VII</u> :	Une nouvelle organisation de la R&D en rupture de Renault (R&AE) : un besoin de pilotage renouvelé	217
<u>Chapitre VIII</u> :	Construction d'un consensus des « parties prenantes » internes sur la valeur et la performance d'un projet d'innovation : Proposition et expérimentation d'outils de gestion	293
PARTIE 4 : VALEUR ET ADHESION : un cadre théorique adapté aux projets de R&D en rupture		
<u>Chapitre IX</u> :	Pilotage par la valeur des projets d'innovation : nécessité d'un outillage spécifique d'explicitation et de mesure des formes de valeur	365
<u>Chapitre X</u> :	Le rôle managérial dans la construction de l'adhésion à la R&D en rupture et la contractualisation des partenaires internes	387
<u>Conclusion générale</u> :	La performance de la R&D en rupture : du projet aux stratégies d'innovation	419
<u>Annexes</u>		437
<u>Bibliographie</u>		449
<u>Table des figures</u>		465
<u>Plan général</u>		471

Introduction Générale :

Pilotage de la R&D en rupture et des stratégies d'innovation dans les grands groupes industriels

A - CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE	15
A-1 RATIONALISATION DES PROCESSUS ET DE L'ORGANISATION DES ACTIVITES D'INNOVATION DANS LES GRANDS GROUPES INDUSTRIELS	15
A-2 DESCRIPTION DE L'OBJET DE RECHERCHE : LE PILOTAGE DES PROJETS DE R&D EN RUPTURE DE RENAULT	19
A-3 PROBLEMATIQUE INDUSTRIELLE : EVALUER LA PERFORMANCE DES ACTIVITES DE CONCEPTION INNOVANTE	23
A-4 PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE : INSTAURER UN PILOTAGE PAR LA VALEUR DES ACTIVITES DE CONCEPTION INNOVANTE	25
B - ORGANISATION DU DOCUMENT DE THESE	28

Le pilotage des projets d'innovation et de leurs synergies dans des stratégies d'exploration durable d'un champ de valeur est une problématique qui traverse les organisations et les secteurs industriels.

Dans la *start-up* comme dans la très grande entreprise, de l'automobile aux nouvelles technologies de la communication, les dirigeants et les responsables de portefeuilles de projets de R&D cherchent à établir une organisation qui leur permettrait de produire des objets innovants de façon soutenue et répétée, tout en développant un ensemble de connaissances et de coopérations sécurisant cette capacité dans le temps.

Bien qu'elle soit centrale pour assurer la survie de l'entreprise dans un environnement compétitif (Wheelwright et Clark, 92 ; Brown et Eisenhardt, 95), la production d'innovation n'est pas naturelle : elle déstabilise l'entreprise, rend caduque la structure organisationnelle et les expertises, remet en question les règles de conception et les systèmes de production. On comprend aisément que plus l'organisation sera historique et bureaucratique, plus ses produits seront stabilisés, plus l'effort de mobilisation des acteurs et l'investissement à fournir pour développer les nouvelles compétences nécessaires à la conception puis au développement et enfin à la production de produits innovants, seront importants et difficile à maintenir alors que le succès commercial n'est jamais garanti. Afin que ces transformations ne s'appuient pas uniquement sur la vision d'un dirigeant, la recherche en gestion cherche à fournir aux entreprises des modèles et des outils qui permettront aux managers de documenter, structurer, orienter et communiquer la stratégie d'innovation qu'ils souhaitent poursuivre.

Les travaux présentés dans ce document s'inscrivent dans cette lignée et s'appuient sur une étude longitudinale des projets d'innovation d'un grand groupe automobile, proactif dans le traitement de cette crise managériale.

Comment accroître la performance économique des activités de Recherche et d'Ingénierie Avancée de Renault ? Cette question fut à l'origine de notre rencontre avec les partenaires industriels de cette étude, et bien qu'elle s'étende au pilotage de la performance globale des activités de conception innovante, la performance économique joua le rôle de fil conducteur de notre recherche au cours des 30 mois passés dans l'entreprise.

Partagée avec les responsables des activités de R&D, cette problématique nous fut confiée début 2006 par le Directeur du Contrôle de Gestion de la Direction de la Recherche, des Etudes Avancées et des Matériaux (DREAM) de Renault quelques semaines après le lancement du Plan Renault Contrat 2009, qui fixait des objectifs ambitieux de croissance rentable pour l'entreprise. Un des objectifs de ce plan étant une augmentation soutenue de la Marge Opérationnelle¹ (MOp) du groupe, la DREAM fut créée par le Comité

¹ Le plan Renault Contrat 2009 visait une Marge Opérationnelle (MOp) de 2,5% en 2006, 3,5% en 2007, 4,5% en 2008 et 6% en 2009. Ces objectifs ont été atteints en 2006 et 2007 avant que la MOp du groupe s'écrase en 2008 avec les premières chutes de volumes de vente liées à la crise mondiale du secteur automobile.

Exécutif du Groupe en Janvier 2006 dans une optique de rationalisation majeure des activités Amont de l'entreprise afin d'accroître la performance de ces activités, tout en augmentant la maîtrise de leur impact sur la MOp. **La problématique que nous ont soumise les acteurs industriels de ce partenariat de recherche s'inscrit pleinement dans ce contexte de mise sous tension de l'organisation de l'Amont.**

A cette époque et depuis plusieurs années, un programme de recherche était en cours entre les managers de l'Amont de Renault et l'équipe² de Recherche en Conception du Centre de Gestion Scientifique de l'Ecole des Mines de Paris : **Quel mode de déploiement des méthodes de conception innovante à l'Amont permettrait la conception, répétée et orientée, d'innovations pour les Véhicules du Plan Gamme ?**

Les travaux présentés ici contribuent à ces activités en apportant des éléments de réponse sur les conditions d'adhésion des parties prenantes internes de l'innovation conduisant à une contractualisation des objectifs et du financement des activités de conception innovante.

Au début de l'intervention fin 2006, nous pûmes constater la justesse du paradoxe de l'innovation dans les grands groupes industriels où la dimension stratégique des activités est revendiquée par l'ensemble des acteurs mais dont le pilotage souffre d'un déficit criant en outils de pilotage organisationnel et économique.

Au travers de l'étude, nous avons cherché à répondre au besoin des grandes entreprises industrielles sur les modes d'élaboration et d'usage des budgets de recherche dans le management des activités de Recherche et d'Ingénierie Avancée au travers de deux questions industrielles centrales :

- Comment décrire le retour sur investissement de ces activités et les valoriser ?
- Qu'est-ce qu'un outil efficient de financement interne et de contractualisation des parties prenantes interne en conception innovante ?

Pour cela, nous nous sommes intéressée à une triple problématique de recherche : le pilotage, le financement et la définition de la valeur du projet de conception innovante.

Le financement de projet partiellement inconnu n'est pas une problématique nouvelle puisque la recherche opérationnelle, la théorie de la décision et la gestion de portefeuille de projet l'ont étudié de façon continue depuis les années 1950. Toutefois, cette question a connu de nombreux ajouts récents à l'échelle de son histoire, au travers :

- de la recherche d'alternatives aux outils classiques d'évaluation économique et des modélisations des risques portefeuilles ;
- d'un approfondissement de la description gestionnaire des processus d'innovation dans les grands groupes industriels ;
- des apports empiriques au travers des mécanismes de transposition des logiques entrepreneuriales et de capital-risque dans les grandes structures industrielles.

² Les chercheurs intervenant chez Renault sur cette question depuis 2000 sont Pascal Le Masson, Benoit Weil et Armand Hatchuel.

Cette recherche s'inscrit dans ce champ et propose un modèle de définition des outils de pilotage adaptés aux activités d'innovation, au travers d'une instrumentation économique dédiée aux concepts d'objets en rupture et d'outils d'évaluation de la Valeur de la conception innovante.

Le chapitre introductif nous conduira à positionner le contexte de l'étude par l'explicitation des problématiques industrielles et de recherche (A), puis nous présenterons la structure du document (B).

A - CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE

Lors de la définition du projet de thèse au début de l'année 2006, nous avons décrit deux axes de recherche :

- la modélisation, l'évaluation et la performance économique des activités de Recherche et d'Ingénierie Avancées ;
- la conception d'un système innovant de budgétisation et de financement interne de ces activités.

Ces deux axes sont en réalité les deux faces d'une même question : **comment établir un processus de pilotage efficient des activités d'innovation permettant de pérenniser des capacités de conception innovante systématique, répétée et orientée, dans un contexte de financiarisation des objectifs managériaux et de contraintes élevées sur les ressources ?**

Afin de situer cette problématique, nous présenterons ici les avancées récentes de la recherche en gestion sur la rationalisation des processus et de l'organisation des activités d'innovation dans les grands groupes industriels (A-1). Nous présenterons l'objet de recherche sur lequel nous avons mené l'étude (A-2), puis les problématiques industrielles (A-3) et de recherche (A-4).

A-1 Rationalisation des processus et de l'organisation des activités d'innovation dans les grands groupes industriels

A la question « *A quoi reconnaît-on un projet de conception innovante ?* » Armand Hatchuel répond³ « *A ce qu'il débute par un concept, c'est-à-dire, un objet inconnu et dont l'existence est indécidable, sur lequel il faut raisonner rigoureusement avec les connaissances disponibles* ». Cette définition nous permet de poser les bases des particularités de la conception innovante (un concept d'objet initial faiblement décrit, une rigueur de réalisation) et de la structure projet (un début et donc une fin, l'accès aux connaissances limitées par l'unité de lieu, de temps et du groupe d'acteurs). Nous exposerons ici la définition et les caractéristiques de ces deux termes que nous repositionnerons dans le contexte de notre terrain industriel.

Pascal Le Masson, Benoit Weil et Armand Hatchuel désignent sous le nom de « conception réglée » les activités de développement de la firme (06, p216) :

³ 22 Janvier 2009 – Inauguration de la Chaire Théorie et Méthodes de la Conception Innovante, Mines ParisTech.

« le développement est une activité de spécification contrôlée à cahier des charges donné et compétences disponibles. Il gère la convergence vers un objectif qualité-coût-délais, sur la base de modèles conceptuels et génératifs connus ; il est organisé par équipes projets mobilisant des compétences de façon transversales dans les grands métiers de la firme à R&D. »

Par opposition, les auteurs définissent la « **conception innovante** » comme la réunion d'un processus de définition de la valeur d'un concept d'objet innovant (produit, service ou méthodologie) et d'un processus d'identification des nouvelles compétences nécessaires à sa définition et à sa réalisation concrète (*ibid.*, p224).

Les principaux contrastes entre des activités de conception réglée et de conception innovante sont synthétisés dans le tableau ci-dessous. Toutefois, nous retiendrons principalement que la conception innovante se différencie par sa capacité à sortir l'entreprise du paradigme de conception dominant⁴ dans lequel ses produits sont inscrits (Teece, 88, p49).

	Activité de Conception Réglée (CR)	Activité de Conception Innovante (CI)
Périmètre du projet	Progrès continu du Dominant Design Optimisation de solutions existantes	Possibilité de remise en cause du Dominant design Ruptures technologiques, QCD et/ou commerciales
Pilotage du projet	Objectifs QCD connus Métiers/ process identifiés Interfaces connues permettant le découplage des activités de développement Applique les préconisations de conception du périmètre Exclusion des possibilités de risques	Objectifs à construire ou à réviser Interactions métiers à redéfinir Interfaces avec l'environnement d'intégration à concevoir Développe les préconisations de conception du périmètre Développement de plan de levée de risques au fur et à mesure de leur détection
Validation de la performance des livrables	Protocole de validation connu <i>Business Model</i> pré-établi selon un modèle déterministe	Protocole à concevoir Gains économiques à définir
Pilotage des ressources	Ressources planifiées Jalonnement selon le cycle de développement du programme véhicule Conception dans une enveloppe de coûts fixe et prédéfinie (<i>Design-to-cost</i>)	Planification par phase pour prise en compte de l'évolution du besoin et du QCD avec l'acquisition de nouvelles connaissances Projet Hors Cycle Véhicule Engagement progressif des ressources

Figure 1 : Oppositions entre Conception Réglée et Conception Innovante

Selon P. Le Masson, A. Hatchuel et B. Weil, la qualité d'un travail de conception innovante peut être évaluée selon quatre critères de discrimination des variantes de conception proposées : la variété des

⁴ Le processus de construction et de diffusion d'un modèle de conception dominant d'un produit sur un marché concurrentiel a été décrit par Abernathy et Utterback (78). Selon les auteurs, un modèle de conception dominant est identifiable par la stabilisation progressive d'un ensemble de caractéristiques de base et de composants principaux de l'objet.

Dans l'automobile, le modèle de conception dominant est principalement concentré autour des règles de conception dédiées à la motorisation à combustion thermique (Midler et Beaume, 10) et sur l'investissement de masse caractéristique de l'automobile qui conduit à un raffinement important des moyens de production et une réduction progressive du nombre d'acteurs :

« *After the emergence of the dominant design, product innovation slows as producers and users are reluctant to adopt innovations that upset the dominant design and the benefits it confers. This makes entry more difficult. It also reduces producer fears that investments in the production process will become obsolete by major product innovations, leading to a rise in process innovation and greater investments in capital intensive methods of production. Firms less able to manage the production process exit. Coupled with the decline in entry, this contributes to a shakeout of producers.* » (Keppler, 97, p150).

alternatives explorées, la valeur créée et identifiée, l'originalité des alternatives et leur robustesse (Le Masson, Hatchuel et Weil, 07, p28).

Cette évaluation de la qualité de la conception innovante est en contrepied de la hiérarchisation réalisée naturellement par les opérationnels qui optent pour la solution dont la conception sera la moins coûteuse en apprentissage et en ressources au vu de l'existant. En effet, cette approche permet aux concepteurs d'exposer aux décisionnaires l'ensemble des explorations qu'ils auront menées dans le champ d'innovation, et, en retour, elle peut conduire les managers à encourager les équipes à s'engager dans une voie où l'effort de conception résiduel est plus important mais plus prometteur pour l'entreprise. **Néanmoins, cela suppose que les équipes de conception et les décisionnaires possèdent une grille de lecture consensuelle de la valeur créée et identifiée par l'activité de conception innovante.**

Tandis que le concept de projet désigne l'action intentionnelle et anticipée, le **projet productif⁵ est une structure politique, économique et organisationnelle** qui se définit à la fois par la rationalisation d'une volonté, individuelle ou collective, de réalisation d'un acte permettant d'atteindre un état souhaité dans le futur, et par un ensemble de ressources, de compétences et des modes opératoires prédéfinis, nécessaires à la réalisation de l'action (Bréchet & Desreumaux, 04).

Dans l'entreprise, le projet de conception innovante se définit par :

- des objectifs (Création de valeur client, différenciation de l'offre concurrente, rupture de performance sur les technologies, gains de performance interne),
- des contraintes (gestion de l'incertitude, création de plan de levée des risques, communication par ordres de grandeurs des gains),
- un mode de pilotage adapté (procédures dédiées, flexibilité des objectifs, des plannings et des ressources, cohésion des parties prenantes) et ;
- une structure organisationnelle (coopération et transversalité des acteurs opérationnels).

L'adoption d'une structure Projet est aujourd'hui ressentie comme une évidence dans un grand groupe automobile dont l'ensemble des produits fait l'objet de projets de développement centralisés depuis le début des années 1970 (Midler, 93 ; 95). Pourtant, le systématisme de ce type de structure pour les projets de conception réglée fut long à mettre en œuvre : les vagues de rationalisation des processus de coordination des acteurs et des parties prenantes des projets se sont succédées avant d'aboutir à la maîtrise actuelle des étapes de conception du développement d'un véhicule (Weil, 99). Issue de cet ancrage historique, la structure projet apparaît désormais comme la solution incontournable pour la réussite d'une activité dans le respect des règles de gouvernance de l'entreprise. Mais la contrepartie de cet héritage est l'assimilation implicite à une structure de « *projet de développement* » (Lenfle, 04, p19).

Selon S. Lenfle, le **projet de conception innovante** est « *l'organisation de l'exploration d'un nouvel espace de conception dans lequel ni les concepts, ni les connaissances ne sont clairement définis au début, dans un cadre temporel lui aussi à préciser.* » (Lenfle, 08, p95).

⁵ Au sens où le projet vise une création de valeur pour l'entreprise (Bréchet et Desreumaux, 04, p24). Selon les auteurs, le projet productif est favorable à l'innovation de gestion : « *la forme organisationnelle qui concrétise un projet productif est un objet potentiel d'innovation. Les porteurs de projet peuvent différer quant à l'idée qu'ils se font de la bonne façon de constituer le réseau d'interactions qui permet la mise en oeuvre du projet productif. Ils peuvent être plus ou moins entrepreneurs (ou innovateurs) à cet égard.* » (Ibid, p28)

L'auteur souligne cinq points d'évolution de ces règles de gestion pour un pilotage adéquat du projet de conception innovante (*ibid.*, 04, p12):

- La construction d'un référentiel d'évaluation spécifique ;
- Le rôle central des épreuves dans le dispositif de pilotage ;
- L'importance de la focalisation temporelle de l'exploration ;
- La double nature de la performance : valeurs des produits et connaissances accumulées ;
- L'élaboration d'outils de gestion permettant une reformulation chemin faisant des problématiques.

La mise en place d'un pilotage selon ces axes conduit au déploiement d'un processus dédié aux projets d'innovation. Pour cela, l'entreprise doit s'appuyer sur un ensemble d'outils de gestion lui permettant de structurer identiquement les projets, de les évaluer, et d'aider les décisionnaires à orienter et soutenir favorablement les activités.

Nous ne détaillerons pas ici la littérature sur ces points auxquels nous consacrons une large place dans notre revue de l'Etat de l'Art. Cependant, la plus diffusée des formes de pilotage demeure la gestion par portefeuille de projet, transposée aux projets d'innovation. Or comme le souligne F. Charue-Duboc et C. Midler, ce mode de gestion ne répond que partiellement au besoin d'organisation des apprentissages inter-projets et de structuration des processus d'acquisition de connaissances dans la phase précédant la structuration en projet (Charue-Duboc et Midler, 01).

Les particularités du processus de pilotage conduisent à proposer une protection des projets d'Innovation dans des structures organisationnelles spécifiques (Henderson et Clark, 90 ; Galunic et Eisenhardt, 01) ou hybrides (Chanal et Mothe, 04). Ainsi S. Ben Mahmoud-Jouini et F. Charue-Duboc décrivent la création de trois « Domaines d'innovation », entités autonomes en charge d'un portefeuille d'innovation, chez un fournisseur automobile de rang 1 (Ben Mahmoud-Jouini et Charue-Duboc, 06).

En ce sens, P. Le Masson, A. Hatchuel et B. Weil soutiennent le modèle de gestion Recherche, Innovation et Développement (RID) permettant de reconnaître l'Innovation comme une fonction à part entière de l'entreprise, car si la conception innovante n'est pas du « Développement », elle n'est pas non plus de la « Recherche » puisqu'elle ne vise ni l'exhaustivité dans la production de connaissances, ni la production de modèles conceptuels (Le Masson, 01 ; Hatchuel, Le Masson et Weil, 01). Selon les auteurs, les caractéristiques principales d'une fonction Innovation sont les suivantes (*ibid.*, p7) :

- **Divergence organisationnelle** : au lieu de baser sa gestion sur la convergence des objectifs et des délais, le responsable d'un champ d'innovation devra rapidement fractionner son champ en plusieurs démarches concurrentielles et indépendantes (ou interdépendantes) que nous appellerons « thèmes d'innovation » (TI). Il devra établir ses priorités et revoir son planning selon les résultats issus de chaque thème d'innovation.
- **Horizon contingent** : l'horizon du management d'un champ d'innovation est imprécis. Certains TI peuvent rapidement atteindre le stade du développement, d'autres nécessiteront une période de maturation plus longue. D'autres encore n'engendreront jamais de produit.

- **Réutilisation des connaissances produites « en excès »** : La gestion du champ d'innovation doit traiter « l'excès de connaissances » nécessaire au développement de produits commercialisables.
- **Formulation ou adaptation de stratégies de conception** : la notion de « stratégie de conception » prend vraiment son sens en relation avec les champs d'innovation. Cette stratégie consiste à poser les règles de conception, non pas d'un simple produit, mais de toute une lignée de produits. Ces règles visent à créer un *dominant design* propre à l'entreprise qui en cas de succès permet la croissance, en autorisant le renouvellement constant de l'innovation.

Les travaux présentés ici s'inscrivent dans ce contexte de recherche de modèles de gestion adaptés à l'organisation et au pilotage de l'innovation automobile.

A-2 Description de l'objet de recherche : le pilotage des projets de R&D en rupture de Renault

Chez Renault, la concomitance d'activités basées sur une conception standard et ceux de conception innovante se traduit principalement par une évolution du mode de gouvernance des projets : les développements des pièces et des méthodes de fabrication sont gérés de façon autonome par les Métiers, les programmes de conception d'un véhicule par la dimension Projet de l'organisation matricielle (Galbraith, 71 ; Midler, 95), tandis que les activités de conception innovante s'appuie sur un processus de pilotage transversal (Le Masson, Weil et Hatchuel, 06).

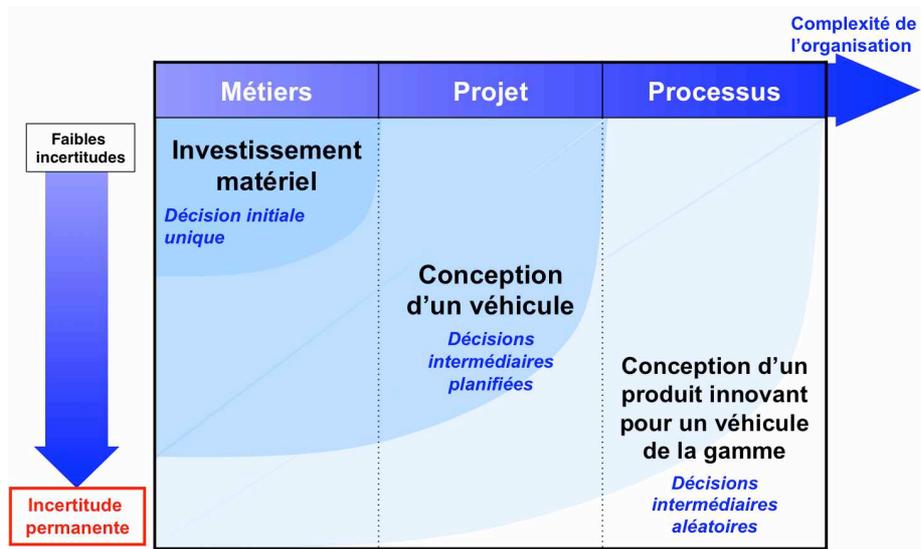


Figure 2 : Evolutions des caractéristiques de la gouvernance des activités d'investissement matériel aux activités de conception d'un produit innovant pour des véhicules de la Gamme

Les livrables des activités de conception innovante d'un constructeur automobile peuvent prendre la forme de trois types de définitions techniques :

- définition d'un produit innovant sur un démonstrateur ou un véhicule existant de la gamme ;
- définition d'une méthode d'essai, de prototypage ou d'un procédé de fabrication ;

- description d'un service innovant (Relation client, service de mobilité, de connectivité, etc.).

Sur la base des travaux réalisés pendant la phase Amont, les équipes Métiers des directions de l'Ingénierie Véhicule adaptent ensuite les livrables aux caractéristiques physiques (architecture et contraintes liées aux pièces environnantes) et commerciales (*business model* envisagé) du véhicule d'application de l'innovation. Afin que soit retenue la solution technologique optimale pour l'environnement d'application, les équipes Amont et Aval collaborent très tôt dans le projet de recherche et d'ingénierie avancée. Toutefois, ces collaborations se construisent le plus souvent au cours du projet pour des raisons d'échelles temporelles non-concordantes : sachant que les futurs véhicules sont inscrits au Plan Commercial de l'entreprise moins de trois ans avant le début de leur développement par les bureaux d'études et que les Programmes Véhicules sont d'une durée d'environ deux ans, les projets d'innovation dont l'horizon est supérieur à cinq ans ne peuvent être rattachés à un véhicule d'application. Pendant la phase « hors cycle » véhicule, les équipes travaillent sur des scénarios architecturaux les plus proches possibles de celui du ou des Programmes d'application potentiels.

Même si le plan Renault Contrat 2009 a monté le plan Gamme à 26 nouveaux modèles entre 2006 et 2009, le nombre d'innovation potentiellement disponibles est nettement supérieur au nombre d'innovations intégrables sur un véhicule. Pour avoir un ordre de grandeur du nombre d'innovations appliquées sur un nouveau modèle, une approximation simple consiste à découper le véhicule de la façon suivante :

- 70% des pièces issues de l'optimisation de pièces existantes (progrès continu des Métiers de l'Ingénierie) ;
- 25% des pièces issues d'innovations maîtrisées (déjà appliquées sur des véhicules de niche, des flottes ou des phases ultérieures de véhicules déjà commercialisés) ;
- 5% d'innovations de rupture (ce sont les arguments de vente du véhicule : ce ne sont donc que des innovations de produit visibles ou facilement perceptibles comme une source de valeur par le client. Désignés sous le nom de *Unique Selling Point* (USP), ces innovations sont généralement au nombre de trois par véhicules).

Sachant que les fournisseurs de rang 1 sont à l'origine d'une grande partie des innovations de l'élément fonctionnel qu'ils produisent⁶, les projets issus de la recherche interne subissent une très forte compétition pour l'accès aux véhicules (Segrestin, 03 ; Maniak, 09). Les Directeurs de Programmes Véhicules étant libres dans le choix des innovations qu'ils intègrent, les innovations propriétaires doivent être en mesure de répondre aux mêmes exigences de performance économique et de fiabilité technique que les innovations proposées par les fournisseurs.

Chez Renault comme ailleurs, des activités de conception innovante voient le jour partout et à tout moment dans l'entreprise. Néanmoins, les projets stratégiques de conception innovante sont identifiés par le plan de Recherche et d'Ingénierie Avancée (R&AE, *Research and Advanced Engineering*) de l'entreprise. **Ces projets se distinguent principalement des autres activités de conception innovante par leur capacité à introduire de nouvelles règles de conception ou à faire évoluer les standards de l'entreprise : la R&AE est constituée de projets de R&D en rupture du régime de conception réglée des projets de développement des véhicules de la gamme du constructeur.**

⁶ Par exemple, Faurecia avec les sièges ou Valéo avec les optiques.

Le pilotage des activités est réalisé par la Direction de la Recherche, des Etudes Avancées et des Matériaux (DREAM) au travers de portefeuilles de projet thématique. Ce pilotage dépasse les limites hiérarchiques de la direction puisque seulement la moitié des ressources consacrées au Plan sont des ressources DREAM, l'autre moitié étant principalement issue des directions des Ingénieries Mécanique (IM) et Véhicule (IV) puis, dans une plus faible proportion, de la Direction de l'Amont, du Plan et des Prestations (DAPP). Ces quatre directions regroupent les acteurs dits Métier, correspondant à l'axe vertical de l'organisation matricielle Produit/Métiers de l'entreprise. Le client est quant à lui représenté par les structures « horizontales » de la matrice organisationnelle : les directions de Gamme à la direction du Produit (DP) et les directions de Programmes Véhicules par segment de la gamme (Entry, I, M1, M2S).

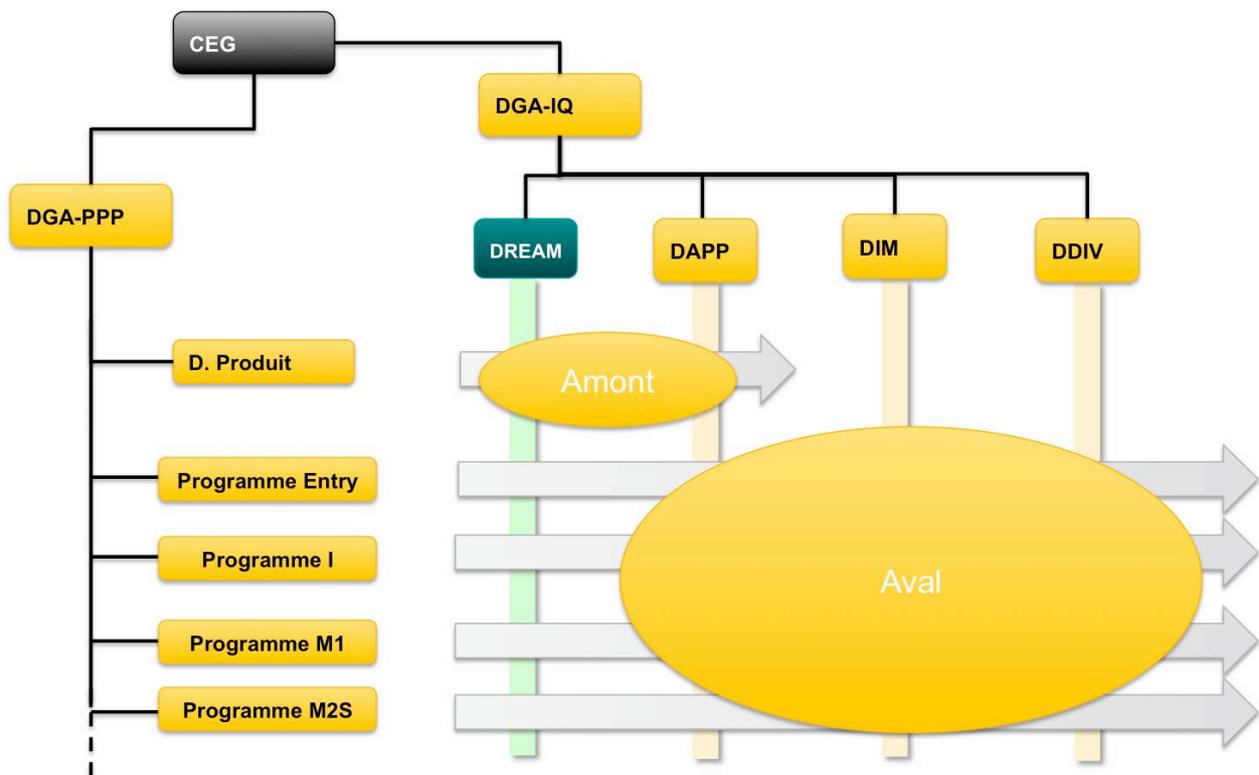


Figure 3 : Représentation des activités Amont / Aval de Renault

Les activités de Recherche et d'Ingénierie Avancée étant réalisées en avance de phase par rapport aux projets de développement des nouveaux véhicules, ces dernières directions sont le plus souvent représentées par le Produit dans les comités décisionnels relatifs aux activités de conception innovante. Le rôle des directions clés dans le pilotage des activités de Recherche et d'Ingénierie Avancée est détaillé dans le tableau ci-contre.

Direction	Rôle
DREAM	<ul style="list-style-type: none"> - Construction de la stratégie et des compétences des thèmes de Recherche et d'Ingénierie Avancée (structuration, vision et mise en œuvre des stratégies d'apprentissage techniques) - Structuration des prestations en Amont du Produit (A plus de 5 ans) - Animation du portefeuille pour les innovations de 2 à 5 ans avec le Produit comme représentant du Programme Véhicule - Transfert des livrables de l'activité aux Avant-Projets lorsque la maturité technologique et économique est robuste.
DIM	<ul style="list-style-type: none"> - Développement des groupes motopropulseurs du Plan Mécanique (moteurs et boîtes de vitesse) - Adaptation des innovations propriétaires et fournisseurs aux contraintes techniques des GMP d'application - Animation du réseau fournisseurs et pilotage de l'intégration de leurs innovations par périmètres Métiers.
DIV	<ul style="list-style-type: none"> - Développement des véhicules du Plan Gamme - Adaptation des innovations propriétaires et fournisseurs aux contraintes techniques des véhicules d'application - Animation du réseau fournisseurs et pilotage de l'intégration de leurs innovations par périmètres Métiers.
DAPP	<ul style="list-style-type: none"> - Pilotage des Avant-projets véhicules et des Prestations Client - Définition de la Lettre d'Intention des véhicules (1er jalon du développement d'un véhicule contenant la description des caractéristiques techniques et commerciales) - Pilotage de la standardisation des éléments constitutifs des véhicules - Sélection des innovations par véhicules - Pilotage de la maîtrise des interfaces
Direction du Produit	<ul style="list-style-type: none"> - Représentation du client à 4 ou 5 ans par Gamme Véhicule (Entry, MI,..) et au-delà du plan gamme (Marketing Amont) - Acquisition, consolidation et transmission des connaissances du marché à l'horizon du produit (évolutions du marché (client) et schémas concurrence) - Déclinaison de l'Identité de Marque sous la forme d'une pyramide dont la base regroupe les fondamentaux de la marque (Qualité, Sécurité, environnement), puis les avantages fonctionnels recherchés par les clients, les avantages émotionnels clients, les valeurs du client cible et la personnalité de la marque - Déploiement de l'identité de marque sur l'ensemble des véhicules - Définition des prestations nécessaires sur les véhicules - Construction des domaines de différenciation des véhicules pour le Jalon Véhicule Intention - Proposition des scénarios d'exploitation commerciale des innovations

Figure 4: Rôle des directions clés de l'innovation chez Renault

Depuis le début des années 2000, l'industrie automobile mondiale doit faire face à une réduction sensible des ventes de véhicules neufs. Cela se traduit par une radicalisation de la tension concurrentielle, associée à une déstabilisation du dominant design. Aussi, on diagnostique une importante mise sous pression de l'Ingénierie Véhicule au travers du Contrat Renault 2009 qui se traduit par des contraintes de ressource croissantes (et donc une raréfaction des compétences disponibles pour l'Amont), un découplage des axes stratégiques de l'Amont et de l'Aval et une volonté hiérarchique de rationalisation du processus d'innovation interne de l'Amont à l'Aval.

Plus généralement, l'industrie automobile doit faire face à :

- **Une instabilité croissante du cœur de métier du constructeur automobile, bousculé, entre autres, par la réussite des véhicules hybrides de Toyota et la multiplication d'initiatives de nouveaux entrants sur les services de mobilité ;**
- **Une difficulté croissante à caractériser la valeur d'une technologie par rapport à une autre n'étant pas issue du même Métier, corrélée à l'augmentation du nombre de métiers et de la complexité de l'organisation.**

A-3 Problématique industrielle : Evaluer la performance des activités de conception innovante

Pour répondre à l'accroissement de la compétition par l'innovation dans ce contexte de forte mise sous tension des groupes automobiles, les entités Amont se doivent de justifier les apports de leurs activités à court, moyen et long termes. Bien que l'évaluation de la performance de la R&D soit un indicateur standard⁷ sur les marchés financiers, il ne nous renseigne pas sur la performance de l'Amont car ce critère englobe l'ensemble des activités de conception de la firme, de la Recherche au Développement.

La caractérisation de la performance des activités de Recherche et d'Ingénierie Avancée a pour objet de légitimer l'accès aux ressources vis-à-vis des autres entités de l'entreprise, mais joue également, en interne de l'Amont, un rôle d'explicitation des choix d'allocation des ressources ainsi obtenues. Toutefois, ces deux modes de validation du pilotage de la DREAM correspondent à deux attentes d'évaluation très différentes.

Le top management attend de la DREAM qu'elle sache positionner les activités R&AE sur une série d'indicateurs financiers abondamment utilisés par le monde de la finance pour comparer les firmes entre elles (Impact sur la Marge Opérationnelle, Valeur Actuelle Nette des projets et des portefeuilles, budget, montant des synergies réalisées par l'alliance, des partenariats industriels, des subventions et du Crédit Impôt Recherche). A l'inverse, les équipes impliquées dans les activités de Recherche et d'Ingénierie Avancée attendent de la DREAM qu'elle mette en place des grilles d'évaluation qui, à la fois, valorisent à leur juste niveau la performance de leurs travaux, et qui, dans le même temps, soient les mêmes pour toutes les formes d'activités couvertes par le label.

Ces deux approches renvoient à des visions différentes de la valeur mais aussi de l'incertain : là où les financiers associeront systématiquement les incertitudes à une forme de risque, les opérationnels distingueront des autres celles qui sont potentiellement créatrices de valeur. Cette divergence se traduira nécessairement dans la méthode et l'outillage de l'évaluation, car le concept de performance manipulé ne repose pas sur les mêmes approches de la valeur.

Intuitivement, chacun perçoit que l'évaluation d'un projet par la DREAM pour l'interne dépasse l'évaluation du marché. Mais nous devons expliciter les attentes du management DREAM et des différentes parties prenantes internes de l'innovation sur les critères discriminants de la performance d'une activité de Recherche et d'Ingénierie Avancée.

L'impact de la nature des outils de gestion choisis – aussi bien dans leur capacité à être réellement discriminants pour l'aide à la décision d'allocation de ressources, qu'en raison du caractère subjectif induit par les caractéristiques du référentiel choisi (Fernex-Walsh et Romon, 06, Chap 6) – ne doit pas être sous-estimé. Comme le soulignent Hauser et Zettelmeyer, le déploiement de critères d'évaluation influence également la performance en orientant les directions de travail des opérationnels (Hauser et Zettelmeyer, 96, p2) :

« Research, Development, and Engineering (R, D&E) metrics are important for at least three reasons. First, such metrics document the value of R, D&E and are used to justify investments in this fundamental,

⁷ Ratio des dépenses en R&D par rapport au chiffre d'affaire.

longrun, and risky venture. Second, good metrics enable Chief Executive Officers (CEOs) and Chief Technical Officers (CTOs) to evaluate people, objectives, programs, and projects in order to allocate resources effectively. Third, metrics affect behavior. When scientists, engineers, managers, and other R, D&E employees are evaluated on specific metrics they make decisions, take actions, and otherwise alter their behavior in order to improve the metrics. The right metrics align employees' goals with those of the corporation. The wrong metrics are counterproductive and lead to narrow, short-term, and risk avoiding decisions and actions. »

Selon G. Tritle, E. Scriven et A. Fusfeld, la méthode d'évaluation de la performance doit aussi surmonter les *a priori* des parties prenantes sur la capacité d'un outil à rendre compte des incertitudes inhérentes à l'innovation. Le plus souvent, il est reproché aux outils d'amplifier les représentations des projets selon les axes de valorisation retenus ce qui conduit à favoriser systématiquement certains profils de projets par rapport à d'autres.

Par exemple, les critères économiques basés sur l'actualisation des flux de trésorerie pénalisent fortement l'incertitude incluse dans le délai de retour sur investissement et, par conséquent, valoriseront davantage des projets court terme que ceux dont les chiffres d'affaire sont générés sur plus de cinq ans. Nous verrons que les biais introduits par les conventions sous-jacentes des outils d'évaluation économique sont ceux qui génèrent le plus de réticences parmi les parties prenantes de la R&D :

« if the numerical analyses are not viewed as credible, people are likely to be skeptical of the resulting decisions » (Tritle et al., 00, p1).

Par conséquent, il nous faudra prendre en compte le double biais introduit par la nature et l'existence d'outils d'évaluation de la performance dans le pilotage des activités de conception innovante.

Si la question de la définition de la performance est particulièrement délicate, les managers de la DREAM ne peuvent se dispenser d'outils d'évaluation de la performance afin de répondre à plusieurs problématiques, caractéristiques de l'Innovation dans les grands groupes industriels :

- prioriser les activités : assurer l'aboutissement systématique de plusieurs produits innovants par an nécessite l'exploration d'un très grand nombre de pistes. Dans un contexte de ressources contraintes, seules les pistes les plus prometteuses doivent accéder aux ressources ;
- savoir dépenser les fonds alloués : le *benchmark* réalisé pendant l'étude souligne que cette difficulté est commune à l'ensemble des grands groupes. Ce paradoxe est principalement lié à la double difficulté de planification des activités d'innovation et de rassemblement des acteurs transversaux compétents.
- avoir les « *capacités de réutilisation des connaissances produites en excès* » (Le Masson, 08, p29). Beaucoup de connaissances sont accumulées au cours du processus de conception dont seulement une faible part est transmise aux équipes de développement au travers des préconisations de conception des produits innovants. La plupart d'entre elles pourraient pourtant conduire à d'autres produits avec un faible effort de conception grâce aux connaissances déjà détenues. Le plus souvent, ces connaissances sont perdues à cause de la dissolution de l'équipe Projet avec la livraison des produits innovants. L'arrêt des ressources sonne le glas de l'exploration du champ d'innovation dans lequel s'inscrivait le produit principal.

Ces trois points renvoient aux méthodes d'allocation des ressources, c'est-à-dire aux opérations permettant d'affecter des ressources partagées entre plusieurs activités à un projet particulier pendant une durée déterminée. Nous le verrons, le risque de perte de compétence conduit les grandes entreprises à reconduire quasi systématiquement leur budget de R&D. La question n'est donc pas le montant de la somme globale obtenue par les activités d'innovation, mais la répartition optimale conduisant à un maximum de dépenses et de résultats. **Dès que l'activité économique atteint une certaine taille et complexité, le partage des ressources nécessite la définition d'un mode d'arbitrage⁸ auquel les parties prenantes acceptent de se soumettre. L'attribution de ressources selon la performance, atteinte ou potentielle, sous-entend qu'*a priori* la performance est un critère consensuel et que la définition d'une activité performante est discutée entre les acteurs.**

La problématique du financement des activités de conception innovante soulève une limite de l'organisation matricielle Métiers / Projets mobilisée par Renault depuis la fin des années 1980, et pose la question de l'introduction des nouvelles compétences dans la matrice. Doivent-elles être financées par les Métiers, puisqu'elles viennent étendre leur périmètre, ou bien doivent-elles être payées par les Projets, puisque ce sont eux qui demandent de nouvelles prestations dans les véhicules ?

L'histoire de la gestion financière chez Renault montre que depuis la Seconde Guerre Mondiale, l'entreprise a pris la forme d'une bureaucratie dotée de gros départements de R&D (Fixari, 77). Malgré cela, depuis cette époque, aucune solution pérenne n'est apparue pour faciliter l'introduction de nouvelles compétences hors de la grille hiérarchique. Cette problématique n'est pas propre à Renault, mais est un des paradoxes caractéristiques des très grandes entreprises, qui n'arrivent pas à accueillir des compétences nouvelles alors qu'elles en ont les capacités financières.

A-4 Problématique de recherche : Instaurer un pilotage par la valeur des activités de conception innovante

S'appuyant sur la problématique industrielle de modélisation de la performance économique et de financement des Activités de Recherche et d'Ingénierie Avancées de Renault, **notre problématique de recherche se concentre sur l'instauration et le partage d'un pilotage par la valeur des activités de conception innovante dans un grand groupe industriel où le succès des projets dépend de l'adhésion et de la mobilisation d'un réseau évolutif et étendu de parties prenantes internes.**

Pour cela, nous avons cherché à nous affranchir des limites préalablement établies par le terme « économique » afin de mieux décrire les facteurs influant sur la performance d'une activité de conception innovante. **Cette démarche nous conduira à poser la question de la description de la valeur d'une activité de conception innovante à ses différents stades de maturité et nous permettra au final de mieux révéler les composantes de la performance économique des activités.** De plus, l'éloignement

⁸ L'objectif du mécanisme d'allocation est d'augmenter la prévisibilité et la transparence du partage des ressources : ces questions ont fait l'objet de nombreux travaux sur les problèmes de satisfaction des contraintes et d'optimisation stochastiques.

des dimensions économiques de l'évaluation nous poussera à ouvrir la problématique de l'évaluation de la performance aux différentes méthodes proposées par la littérature en sélection des projets de R&D, qu'elles soient économiques ou non et à questionner le concept de valeur lorsqu'il est associé à une activité gestionnaire. Nous verrons que la terminologie de la valeur est à la fois abondamment mobilisée par divers champs scientifiques et difficile à stabiliser en sciences de gestion (Bréchet et Desreumaux, 98).

Naturellement, sur le terrain industriel, **les parties prenantes internes de l'innovation soulignent la restriction brutale exercée lorsque l'on assimile la performance d'un projet de conception innovante à celle de ces livrables.** Ainsi, sur le plan de la performance économique, les formes de création de valeur par le projet sont très nombreuses et peuvent dépasser le chiffre d'affaire généré directement par la vente des livrables.

Activité de Conception Régulée (CR)	Activité de Conception Innovante (CI)
<ul style="list-style-type: none"> - Réduction des coûts des projets - Réduction de la durée des projets et progrès dans la tenue des plannings - Dimensionnement des investissements au strict nécessaire - Réduction des incidents de fabrication et de vie série (qualité) - Transversalisation Gamme des innovations introduites avec succès sur des véhicules antérieurs - Amortissement selon les normes internationales de comptabilité (IFRS) 	<ul style="list-style-type: none"> - Création de Valeur-Client - Gains de parts de marché - Renforcement Image de Marque - Synergies avec d'autres éléments - Subventions, Crédit Impôts Recherche et effets de leviers des projets collaboratifs - Partenariats Industriels, Co-Innovations - Brevets et licences

Figure 5 : Comparaison des sources de performance économique en conception réglée et en conception innovante

De plus, l'identification et le dimensionnement des formes de valeur non chiffrables ne fait l'objet d'aucun consensus. Pourtant elles peuvent être de nature extrêmement variée et volatile (connaissances acquises, synergie entre des activités et/ou des produits, renforcement de l'Image de Marque, écosystème partenarial créé, renforcement de l'organisation Amont et de son attrait). Nous serons conduits à explorer cette problématique pour définir la performance d'une activité de conception innovante selon le potentiel de valeur.

L'attente des industriels vis à vis de la recherche étant principalement axée sur une amélioration de la gestion transversale des projets d'innovation (performance et financement), **nous devons décrire les éléments de gestion permettant de concevoir, déployer et pérenniser un pilotage transversal du processus d'innovation des premiers stades de créativité à l'application véhicule.**

Les objectifs d'un tel processus seront de qualifier les phases de maturité et les jalons décisionnels, d'assurer la robustesse des projets à chaque étape de maturité, de favoriser l'obtention d'un consensus des parties prenantes sur la valeur du projet et de ses livrables potentiels, de sécuriser et de stabiliser l'allocation de ressources, et d'introduire une flexibilité du financement des projets suivant les décisions prises aux Jalons.

Par rapport aux formes classiques de pilotage d'une activité, le projet de conception innovante se distingue par les incertitudes qui entourent chacune de ces caractéristiques (objectifs, contraintes, pilotage et

structure organisationnelle) ; la planification « évolutive » de son avancement et des décisions managériales associées (validation, réorientation ou arrêt) ; et la complexité du réseau de parties prenantes internes à l'entreprise ayant de l'influence sur l'avancement du projet et sur ses orientations. En plus de cela, l'automobile présente les caractéristiques d'objets technologiques complexes et inscrits dans un modèle de conception historique.

Par conséquent, les activités de conception innovante étudiées ici sont à la fois incertaines, pluridisciplinaires, complexes par le nombre d'acteurs à coordonner aux différentes étapes de leur conception, et perçues comme un risque de déstabilisation des produits auxquels elles essaient de s'adjoindre. Ainsi, le processus de pilotage des activités de R&D en rupture devra permettre de modéliser ces caractéristiques et fournir un cadre de collaboration aux acteurs pour les surmonter.

Pour établir des propositions sur le pilotage, nous devons par conséquent identifier les acteurs et les décisionnaires des projets d'innovation ainsi que leurs attentes vis-à-vis du processus de gestion. Nous serons amenés à distinguer la qualité de la conception de la qualité de gestion du projet de conception innovante, et à définir les caractéristiques consensuelles de ce deuxième attribut pour les acteurs. Le pilotage par la valeur vise la construction et la consolidation progressive de l'adhésion des parties prenantes des activités de conception innovante dans l'entreprise. S'appuyant sur l'hypothèse que le financement des activités est une conséquence de l'adhésion des acteurs compétents de l'entreprise, nous chercherons à étayer des propositions concrètes visant **l'instauration d'un contrat dynamique de conception liant les parties prenantes autour de la définition des objectifs de l'activité et les degrés de mobilisation des acteurs.**

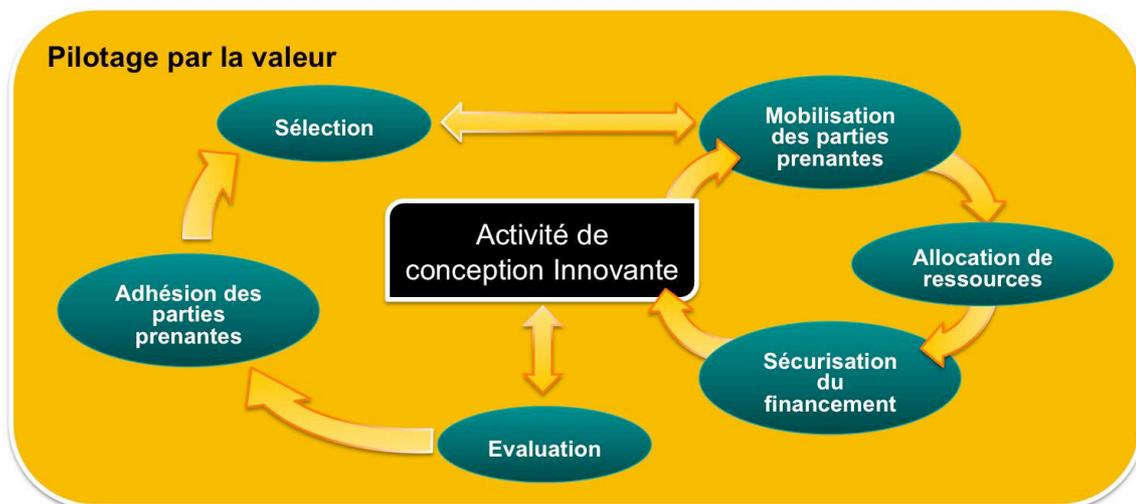


Figure 6 : Les composantes du pilotage par la valeur d'une activité de conception innovante

Si l'évaluation et le pilotage de la R&D ne sont pas des problématiques nouvelles, nos travaux présentent la particularité, d'une part d'attaquer la problématique par l'allocation de ressources et l'impact organisationnel de l'activité d'innovation, et d'autre part, d'être basés sur une industrie en crise identitaire de l'objet dont le management conduit une réflexion interne sur la valeur des activités Amont. Afin de nourrir les éléments de notre problématique de recherche, nos travaux se nourriront d'une approche empirique basée sur un terrain prolifique à la fois en nombre et en diversité des cas.

B - ORGANISATION DU DOCUMENT DE THESE

Le document de thèse est composé de quatre parties dont le synoptique est présenté ci-dessous.

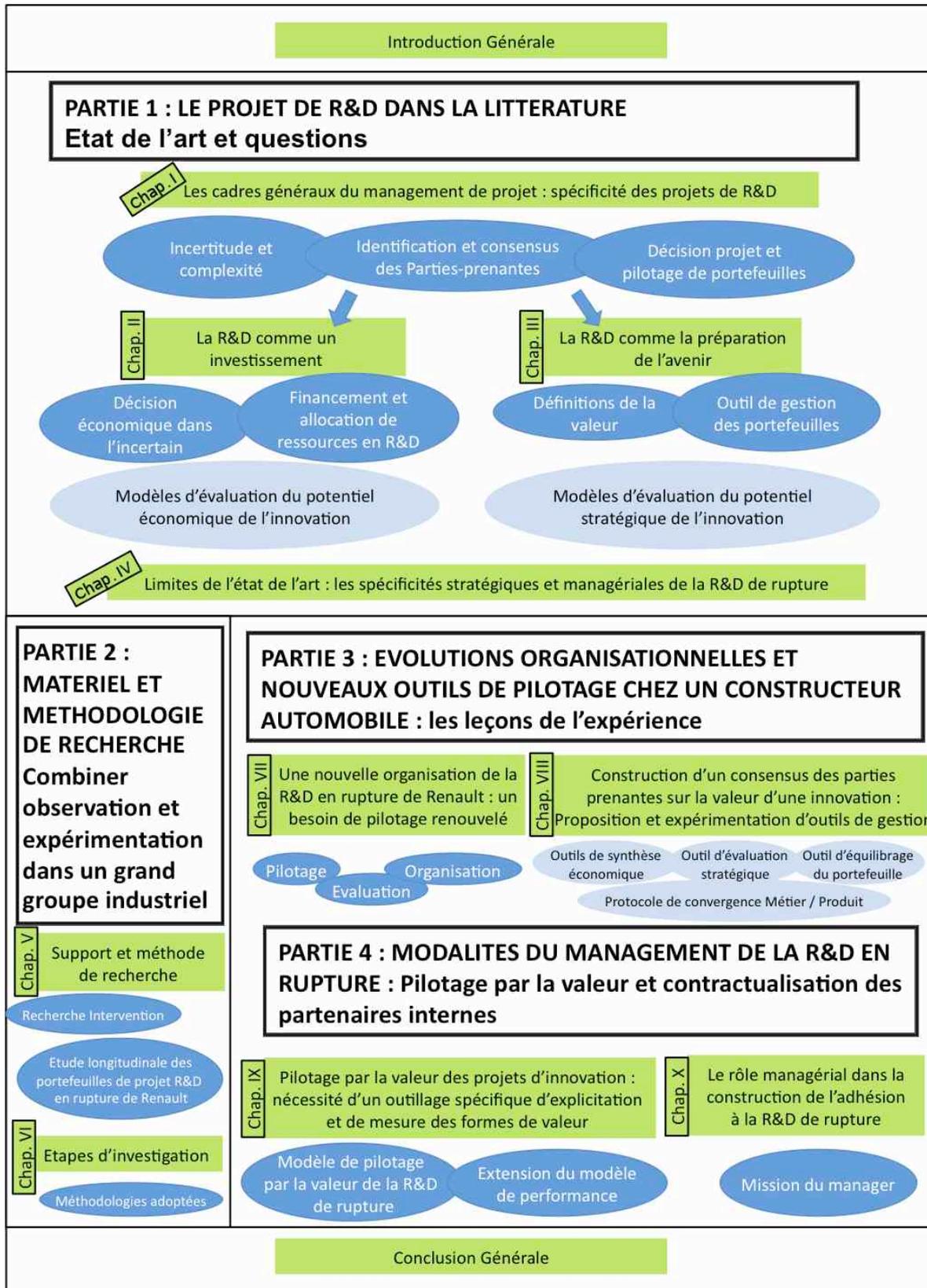


Figure 7 : Synoptique du document de thèse

En s'appuyant sur le contexte académique et industriel de l'étude décrit dans l'introduction, la première partie introduit les cadres théoriques du pilotage des projets de R&D et de l'évaluation de leur performance.

- Le **chapitre I** décrit les cadres généraux du management des projets de R&D au travers de l'approche de l'incertitude, de l'identification et de la construction d'un consensus des parties prenantes et du management décisionnel des projets et des portefeuilles.

- Le **chapitre II** présente l'approche de la R&D comme investissement au travers des travaux sur la décision économique dans l'incertain (théorie de la décision, théorie des jeux) et des logiques d'allocation de ressources décrites par la littérature. Nous concluons ce chapitre par une présentation des principaux modèles d'évaluation économique des projets de R&D (Critères basés sur l'actualisation des flux de trésorerie, Optimisation par simulation informatique, Arbres décisionnel et Théorie des Options Réelles).

- Le **chapitre III** expose l'approche de la R&D comme socle de la vision stratégique de l'entreprise. Nous nous appuyerons sur la littérature issue de champs académiques variés pour discuter de la définition de la ou des valeurs pour l'entreprise. Nous concluons ce chapitre par une présentation des principaux modèles d'évaluation stratégiques des projets et des portefeuilles de R&D (analyse multicritère, outils graphiques et informatiques de modélisation de portefeuilles de projet).

- Au **chapitre IV**, nous concluons notre analyse de l'état de l'art par un ensemble d'hypothèses de recherche sur les caractéristiques du pilotage, de l'évaluation et de l'organisation du processus d'innovation.

Les principales limites que nous dégagons de notre analyse de l'Etat de l'Art sont les suivantes :

- Les modèles d'évaluation et d'allocation se révèlent le plus souvent inadaptés au niveau d'informations réellement possédées par les acteurs et à une application sur un objet complexe ;
- Les critères économiques sont insuffisants pour caractériser la valeur de l'activité de conception d'un produit innovant pour la firme (effet de marque, connaissances, interdépendances des activités, ouverture de champ), tandis que les modèles d'évaluation stratégique souffrent d'une importante pauvreté du concept de valeur, le plus souvent restreinte à un ou deux axes quantifiables d'analyses ;
- L'approche décisionnelle du processus d'innovation néglige les problématiques d'adhésion et de mobilisation des parties prenantes internes de l'entreprise par une concentration excessive sur le projet et la décision projet sans description de son inscription dans la firme ;
- L'impact de l'activité d'innovation sur l'organisation elle-même est rarement mentionné dans la littérature alors que les difficultés de sécurisation des ressources en R&D font l'objet d'une profusion de travaux.

La deuxième partie présente le matériel étudié et la méthodologie de recherche adoptée (Chapitre V), ainsi que les phases successives de l'intervention (Chapitre VI).

Le partenariat de recherche a fait l'objet d'une recherche-intervention de trois ans à la Direction de la Recherche des Etudes Avancées et des Matériaux de Renault. Cette thèse s'appuie donc sur une étude de cas idiographique de l'organisation de cette entreprise.

Les problématiques de sélection et de pilotage des projets R&D sont particulièrement sensibles dans l'industrie automobile en raison de fortes contraintes sur les ressources disponibles conjuguées à l'impact élevé de l'innovation sur le succès commercial des nouveaux véhicules.

L'entreprise partenaire a très favorablement favorisé nos travaux en nous donnant accès à une importante variété de projets qui nous ont permis de mener de nombreuses comparaisons et analyses. Les caractéristiques distinctives du panel de projets étudiés résident surtout dans la diversité technologique et organisationnelle des activités. Basés sur des objectifs techniques et de prestation très différents, les projets reposent sur des combinaisons de parties prenantes très variées en interne de l'entreprise.

De plus, notre approche diffère de la majorité des études sur l'évaluation et la sélection des projets par l'analyse statistique approfondie de l'engagement de ressources sur l'ensemble des activités Amont de l'entreprise. Au cours de l'intervention, nous nous sommes entretenue de façon répétée avec les chefs de projet et les décisionnaires. Toutefois, nous avons pu confronter les informations détaillées de gestion économique des projets — affectations de budget et soutiens —, ainsi que la composition et l'évolution des équipes de projet (acteurs internes, alliance et fournisseurs), aux documents associés aux instances décisionnelles (préparation, mode de décision, conséquences). Une étude longitudinale de ces informations a été menée pendant deux ans et a conduit à la construction d'un important matériel d'étude.

A partir de la grille de lecture fournie par nos hypothèses de recherche, la troisième partie présente notre analyse du terrain industriel et les expérimentations d'outils de gestion que nous avons réalisées.

- Le **chapitre VII** décrit les évolutions managériales et organisationnelles opérées par Renault entre 2005 et début 2008 pour accroître la qualité de son processus de pilotage de ses activités de Recherche et d'Ingénierie Avancée (*Research and Advanced Engineering* — R&AE). L'analyse de ses efforts, associée au questionnement de l'Etat de l'Art, nous a permis d'accumuler des connaissances sur nos hypothèses de recherche et d'affiner celles relatives aux caractéristiques des outils d'évaluation.

- Le **chapitre VIII** expose les étapes de développement, de test et de déploiement de trois outils de gestion — évaluation économique, stratégique et d'équilibrage de portefeuille —, ainsi que les travaux réalisés en 2008 sur le processus de pilotage de la R&AE. Nous avons pu valider la pertinence des outils et confirmer nos hypothèses de recherche grâce à une application sur un très grand nombre d'activités.

Les principales conclusions dégagées de l'analyse du pilotage et de l'organisation de la R&AE sont les suivantes :

- Confirmation des hypothèses sur les caractéristiques nécessaires aux outils d'évaluation
- Description de la fragmentation des débats sur les stratégies de conception à adopter
- Description des lacunes, incohérences ou absence de réalisme organisationnel entre les objectifs du processus et le quotidien des acteurs opérationnels

Les principaux résultats issus de l'expérimentation des outils sont :

- La mise en évidence d'une phénoménologie de la valeur
- La transformation d'outils décisionnels en outils d'enrichissement du pilotage

Dans la quatrième et dernière partie, nous proposons un modèle de pilotage par la valeur de la R&D en rupture et une description des régimes de collaboration interne basés sur la complexité partenariale des activités (Chapitre IX).

Nous complétons cette proposition par une discussion du rôle des managers dans la construction et le maintien de l'adhésion des parties prenantes de l'innovation, permettant une contractualisation des financements (Chapitre X).

Ces modèles nous permettent de synthétiser les interdépendances entre la stratégie, l'économie de l'innovation et l'organisation des interactions entre les parties prenantes. D'autre part, ils établissent le lien entre le financement des activités de conception innovante et les raisonnements économiques et stratégiques soutenus par les managers. Nous explicitons pourquoi et comment les nouveaux outils de financement de la conception innovante reposent sur l'établissement d'un contrat dynamique de conception entre les partenaires de conception de l'innovation permettant de rediscuter l'identité du projet au fur et à mesure de l'acquisition de connaissances.

En **conclusion générale**, nous reviendrons sur les résultats obtenus, ainsi que leur appropriation par le terrain industriel. Nous discuterons également de l'efficacité de la validation de la méthode de recherche adoptée pour étudier la problématique du pilotage de la R&D en rupture. Le document se clôture sur une discussion du pont établi par les travaux entre l'approche Projet et l'approche Conception du pilotage de l'innovation, et des propositions de nouvelles perspectives de recherche.

Partie 1 :

LE PROJET DE R&D DANS LA LITTERATURE

Etat de l'art et questions

<u>Chapitre I</u>	Les cadres généraux du management de projet : spécificité des projets de R&D	37
<u>Chapitre II</u>	L'approche économique des projets de R&D	79
<u>Chapitre III</u>	L'approche stratégique des projets de R&D	123
<u>Chapitre IV</u>	Limites de l'état de l'art : les spécificités stratégiques et managériales de la R&D en rupture	153

Cette partie est consacrée à une analyse de l'état de l'art que nous avons constitué pour répondre à notre problématique de recherche et formuler des hypothèses d'investigation du terrain.

La littérature relative au management de la R&D est prolifique. Aussi nous ne chercherons pas à être exhaustive mais à comprendre quels sont les fondements et les outils de deux approches divergentes du pilotage de la valeur des projets d'innovation : la gestion du potentiel économique des produits de l'activité et la gestion stratégique des formes de valeurs manipulées au cours du projet.

Pour cela, nous chercherons tout d'abord à **décrire les différentes modélisations des caractéristiques du projet de R&D ou d'innovation qui constituent un socle commun aux deux approches (chap. I)**.

Que les managers souhaitent conduire un pilotage économique ou stratégique de leurs projets, ils devront affronter l'incertitude des projets de R&D. L'inconnu est indissociable du projet de R&D ou d'innovation mais son expression est protéiforme : l'incertain sera, successivement ou simultanément, un risque, une ambiguïté, un manque de connaissances technologiques, commerciales ou sociétales. Parfois, face à des organisations étendues et façonnées pour les projets de conception réglée, l'incertitude reflétera la complexité du réseau des acteurs nécessaires à la conception.

Une des composantes problématiques du management de l'innovation dans les grands groupes industriels étant le pilotage des parties prenantes d'un projet de R&D, nous décrivons l'apport de la littérature sur l'identification des opérationnels, managers et dirigeants dont l'implication est nécessaire à la conduite d'un projet de R&D.

Enfin, nous décrivons la nature des décisions managériales qui jalonnent un projet de R&D, ainsi que les processus et outils les plus fréquemment utilisés par les managers pour séquencer les activités et exercer un contrôle sur leur avancement.

En nous appuyant sur ces cadres généraux des projets de R&D, nous chercherons ensuite à **confronter l'approche économique du pilotage de l'innovation (chap. II) à l'approche stratégique (chap. III)**.

Dans les deux cas, nous décrivons en premier lieu les apports théoriques du champ, puis les outils de gestion qui en sont issus.

Ainsi, au chapitre II, nous exposerons les fondements théoriques de la décision économique dans l'incertain (Théorie des jeux et Théorie de la décision) et du comportement individuel face à une décision économique comportant une part d'inconnu. Ensuite, nous décrivons les comportements empiriques d'allocations de ressources en R&D, ainsi que les outils d'évaluation économiques manipulés par les industriels.

Le chapitre III débutera par une discussion sur la valeur et sa perception dans d'autres champs académiques que la gestion. Puis nous questionnerons la littérature sur la définition de la valeur pour l'entreprise et sa traduction en critères stratégiques. Cela nous conduira à exposer les outils d'évaluation de la valeur des projets et des portefeuilles de projets utilisés par les industriels.

Ces éléments de littérature nous conduisent à **discuter les limites de l'Etat de l'Art pour décrire et apporter des réponses pratiques adaptées aux spécificités stratégiques et managériales de la R&D en rupture (chap. IV)**. Cette discussion nous conduira à formuler des hypothèses de recherche sur le pilotage stratégique des projets et des portefeuilles de R&D, sur l'outillage des managers et sur l'organisation du processus d'innovation.

Le déroulement de la partie I est synthétisé dans le synopsis ci-dessous :

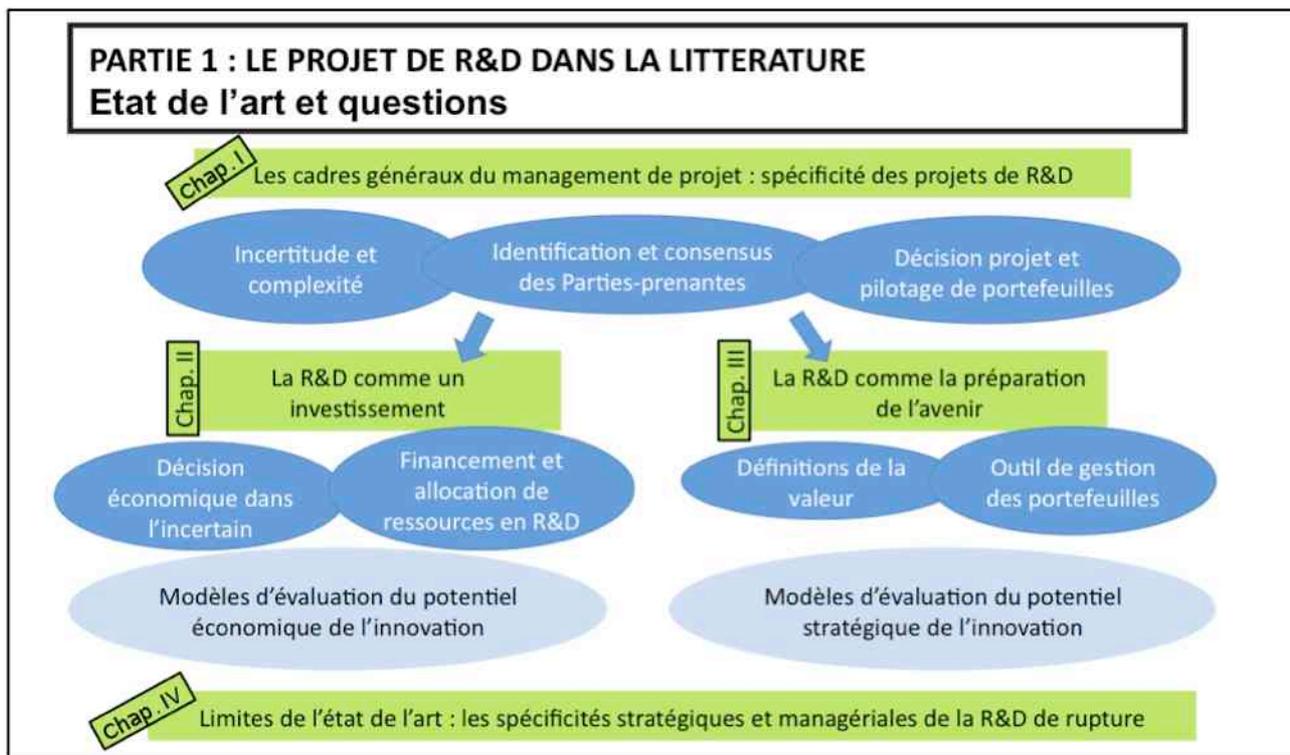


Figure 8 : Synoptique de la partie I

Chapitre I :

Les cadres généraux du management de projets : spécificité des projets de R&D

1.1	LES APPROCHES DE L'INCERTITUDE	39
1.1.1	CARACTERISTIQUES DE L'INCERTITUDE DANS LES PROJETS DE R&D	39
1.1.1.1	DEFINITION DE L'INCERTITUDE ET NIVEAUX	39
1.1.1.2	SOURCES DE L'INCERTITUDE DANS LES PROJETS D'INNOVATION	43
1.1.1.3	LIENS ENTRE INCERTITUDE ET COMPLEXITE	47
1.1.1.4	NUISANCES OU OPPORTUNITES : LE DEBAT DE LA VALORISATION DES INCERTITUDES	50
1.1.2	DYNAMISME DE L'ENVIRONNEMENT DE CONCEPTION D'UNE INNOVATION	52
1.1.2.1	LA REDUCTION DES INCERTITUDES PAR L'ACCROISSEMENT DES CONNAISSANCES	52
1.1.2.2	DYNAMISME DE L'ENVIRONNEMENT : PERSISTANCE ET REGENERATION D'INCERTITUDES	53
1.2	LES PARTIES PRENANTES DU PROJET DE R&D EN RUPTURE : IDENTIFICATION ET IMPLICATION	54
1.2.1	IDENTIFICATION DES PARTIES PRENANTES DU PROJET DE R&D	54
1.2.1.1	STAKEHOLDER THEORY	54
1.2.1.2	TAXONOMIE DES PARTIES PRENANTES DANS LES PROJETS DE R&D	56
1.2.2	IMPLICATION DES PARTIES PRENANTES DANS LES PROJETS DE R&D	58
1.2.2.1	INTEGRATION DES ATTENTES DES PARTIES PRENANTES : LA SCENARISATION	58
1.2.2.2	CONCERTATION ET CONSENSUS DES PARTIES PRENANTES	61
1.3	L'APPROCHE DECISIONNELLE DES PROJETS DE R&D	63
1.3.1	DECISIONS PROJET : CARACTERISATION ET ENJEUX	63
1.3.1.1	LE PROCESSUS D'INNOVATION SELON UN MODELE DECISIONNEL	63
1.3.1.2	LE CYCLE DE VIE DECISIONNEL D'UN PROJET D'INNOVATION	67
1.3.2	PILOTAGE PAR PORTEFEUILLES DE PROJETS THEMATIQUES	72
1.3.2.1	DEFINITION ET ORIGINE DE LA GESTION DE PORTEFEUILLE DE PROJETS (GPP)	72
1.3.2.2	APPORTS ET ENJEUX MANAGERIAUX DE LA GESTION DE PORTEFEUILLE DE PROJETS (GPP)	74
1.3.2.3	LIMITES DE LA GESTION PAR PORTEFEUILLE DE PROJETS (GPP)	75
1.4	APPORTS ET LIMITES DE LA LITTERATURE POUR NOTRE PROBLEMATIQUE	77

Ce premier chapitre d'analyse de l'état de l'art vise à questionner la littérature sur trois points transversaux au management de projets de R&D en rupture et des stratégies d'innovation d'un grand groupe industriel : la description et la manipulation de l'incertitude (1.1), l'identification et l'implication des parties prenantes de l'innovation dans les projets (1.2), et le rôle des décisionnaires (1.3). L'approfondissement de ces fondamentaux de la gestion de projet de R&D nous permettra de stabiliser le vocabulaire que nous manipulerons dans la suite des travaux, et de clarifier les apports et les limites de l'état de l'art pour notre problématique (1.4).

1.1 LES APPROCHES DE L'INCERTITUDE

1.1.1 Caractéristiques de l'incertitude dans les projets de R&D

1.1.1.1 Définition de l'incertitude et niveaux

Innovation et incertitude sont deux termes indissociables :

« By definition, innovation implies creating the new, and the new contains elements that we do not comprehend at the beginning and about which we are uncertain. » (Kline et Rosenberg, 86, p275).

Toutefois, sous les termes d'« incertitude liée au caractère innovant d'une activité » peuvent se confondre différentes notions que l'on peut piloter différemment, comme le risque, l'ambiguïté, la complexité ou l'absence de connaissance. Nous chercherons donc ici à définir les incertitudes de l'innovation et des projets d'innovation, afin de fixer la terminologie et la typologie que nous utiliserons par la suite.

La distinction la plus communément admise dans la littérature entre risque et incertitude est celle établie par l'économiste Frank Knight, qui définit le risque comme un événement ayant une probabilité mesurable de réalisation tandis que l'incertitude renvoie à un événement dont la probabilité de réalisation est inconnue (Knight, 21, p11) :

« Uncertainty must be taken in a sense radically distinct from the familiar notion of risk, from which it has never been properly separated... The essential fact is that 'risk' means in some cases a quantity susceptible of measurement, while at other times it is something distinctly not of this character; and there are far-reaching and crucial differences in the bearings of the phenomena depending on which of the two is really present and operating... It will appear that a measurable uncertainty, or 'risk' proper, as we shall use the term, is so far different from an unmeasurable one that it is not in effect an uncertainty at all. »

Toutefois, le caractère mesurable de la probabilité d'un événement peut être établi de deux façons : objectivement selon sa fréquence de réalisation (par exemple dans le cas de la loterie), ou subjectivement

par l'individu confronté à l'événement suivant la vraisemblance qu'il lui attribue. Deux personnes différentes et également rationnelles peuvent avoir des jugements de probabilité différents sur le même événement, car leur expérience personnelle transforme les jugements de probabilité (Bouyssou, 06).

L'approche subjectiviste est née avec Bernouilli qui a introduit le concept de degré subjectif de la certitude, bien qu'atténué par sa conception déterministe d'un monde où les événements sont préétablis par Dieu (Bernouilli, 1738). Ramsey, de Finetti et Savage rejettent l'hypothèse du déterminisme. Ils considèrent la subjectivité comme une conséquence de notre connaissance et de notre raisonnement (de Finetti, 37):

« We are never entitled to predict future frequencies with certainty, (...) since that would only be legitimate under some deterministic hypothesis. If we accepted such a deterministic hypothesis, no question of probability would exist ».

Savage a établi les conditions suffisantes pour que les choix révèlent l'existence de probabilités subjectives (Savage, 54). Or si l'incertitude devient probabilisable subjectivement, elle est également un risque au sens de Knight. Dans ce cas, existe-t-il de « réelles » incertitudes ?

Les travaux sur l'incertitude en théorie de la décision et chez les économistes définissent deux formes d'incertitude supérieure au risque :

- l'« ambiguïté », définie par Ellsberg comme des situations où les axiomes de Savage sont violés⁹ et par conséquent ne permettent pas d'établir des probabilités subjectives fiables pour prendre une décision (Ellsberg, 61). Ellsberg caractérise cette situation comme une distorsion des probabilités [subjectives] en réaction à l'incertain ;
- l'« incertitude radicale » au sens de Keynes, traitant l'incertitude comme une situation où l'on ne sait rien, et où l'on ne peut donc pas décrire les événements possibles ni leurs conséquences (Keynes, 36). L'approche post-keynésienne considère donc exclusivement l'incertitude en jeu dans les événements non-probabilisables.

En conséquence, l'ambiguïté se situe à un degré d'incertitude plus élevé que le risque, mais moins fort que l'incertitude radicale d'où l'information est totalement absente.

Par la suite nous utiliserons le terme de risque lorsque l'incertitude renvoie à un événement dont la probabilité est considérée comme fiable, qu'elle ait été obtenue par une approche fréquentiste ou subjectiviste. Le terme d'ambiguïté sera utilisé pour traiter d'une incertitude attribuée à un événement dont l'information sur la probabilité de réalisation est considérée comme peu fiable par le décideur. Enfin le terme d'incertitude radicale sera utilisé pour les situations d'informations fortement incomplètes ou absentes. Ces termes renvoient à des facettes diverses de l'incertitude :

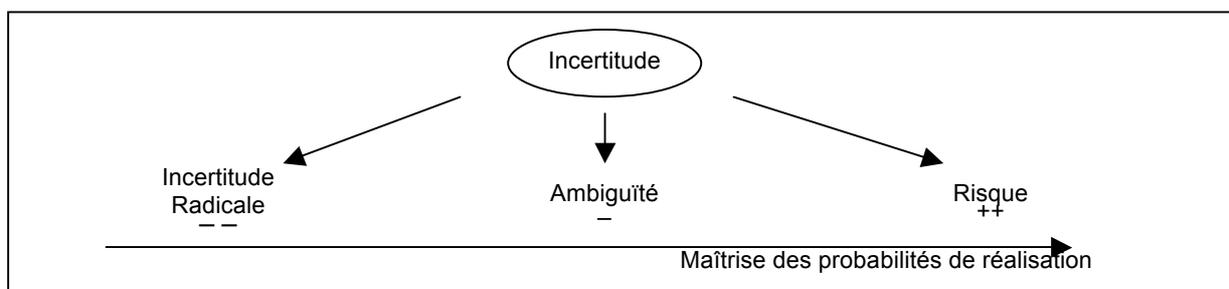


Figure 8 : Les trois facettes de l'incertitude

⁹ Paradoxes d'Ellsberg à deux couleurs et à trois couleurs (Ellsberg, 61).

Les incertitudes essentielles à notre étude sont celles relevant de l'ambiguïté. En effet, le pilotage du risque est aujourd'hui une science à part entière dans laquelle les entreprises possèdent de nombreux outils de pilotage (analyse des risques, sureté de fonctionnement, *etc.*). Quant à l'incertitude radicale, au sens de Keynes, il s'agit d'une situation où l'information est totalement absente, ce qui est rarement le cas dans les grands groupes industriels. Nos travaux ont donc pour objets le pilotage de situations ambiguës. Nous chercherons ici à préciser la nature de ce type d'incertitudes.

Le terme d'ambiguïté issu des travaux d'Ellsberg a souvent été repris dans la littérature pour définir un événement dont les probabilités de réalisation ne sont pas maîtrisées à cause d'un manque dans les informations à disposition du décideur. Par opposition avec l'incertitude radicale où les informations n'existent pas, dans le cas de l'ambiguïté, les informations existent mais sont inconnues du décideur (Dequech, 00, p1) :

« ambiguity refers to missing information that could be known, while fundamental uncertainty implies that some information does not exist at the decision time because the future is yet to be created. »

Dans les cas d'ambiguïté, l'incertitude comprend deux dimensions soulignées par Boly, Renaud, Mosalvo et Guidat (Boly *et al.*, 98, p6) :

- l'impossibilité de décrire avec précision des événements qui ne se sont pas encore produits ;
- l'imprécision inhérente à notre maîtrise des faits et à notre compréhension des phénomènes.

Ces dimensions soulignent l'importance de l'information nouvelle acquise au cours du projet et les modifications qu'elle induit sur la connaissance des incertitudes.

Dans ce sens, la division des facettes de l'incertitude proposée par De Meyer, Loch et Pich introduit une dimension intermédiaire entre la notion d'ambiguïté (*foreseen uncertainty*) et l'incertitude radicale (*chaos*), caractérisable par le moment d'apparition de l'information manquante : l'incertitude imprévisible (*unforeseen uncertainty*). Ce dernier terme est détaillé par Sommer et Loch (04, p1343) :

« Unforeseeable uncertainty refers to the inability to recognize influence variables or interactions at the outset (the system state space is not fully known). »

Cette distinction permet de différencier, d'une part, les incertitudes prévisibles induites par des facteurs connus dont on sait qu'ils auront une influence sur le projet, mais de façon non-planifiable et non-quantifiable (*foreseen uncertainty*), et d'autre part, l'incertitude concernant l'existence possible d'un facteur ou d'une combinaison de facteurs pouvant avoir un impact sur le projet, mais inconnus au démarrage du projet et qui par conséquent ne peuvent être anticipés (*unforeseen uncertainty*) (De Meyer *et al.*, 02).

Par exemple, une incertitude imprévisible peut être le fruit de l'interaction de plusieurs événements qui étaient pourtant prévisibles indépendamment les uns des autres, ou de l'arrivée sur le marché d'un nouveau produit concurrent qui fait bouger les règles pré-établies pendant le développement d'une innovation (on peut par exemple penser à l'impact de la sortie de l'i-phone sur les projets en cours dans les entreprises de téléphonie mobile).

Les incertitudes imprévisibles, aussi appelées *unk-unks* par les auteurs pour *Unknown unknowns*, ne peuvent être considérées comme des incertitudes radicales puisqu'il existe des informations à leurs sujets, mais celles-ci n'ont pas pu être prises en compte lors du lancement du projet car elles n'étaient pas en possession du décideur. Nous considérerons cette dimension de l'incertitude comme une forme aggravée de l'ambiguïté ou une forme atténuée du chaos, faisant apparaître une dimension temporelle dans la notion d'information 'cachée' au décideur. La principale difficulté liée au management de ce type d'incertitude est la capacité des managers à les détecter et à les prendre en considération suffisamment rapidement et efficacement pour adapter leurs projets (*ibid*).

La figure ci-dessous met en parallèle la décomposition des natures de l'incertitude dans les projets innovants selon les dimensions présentées précédemment et celles de De Meyer, Loch et Pich :

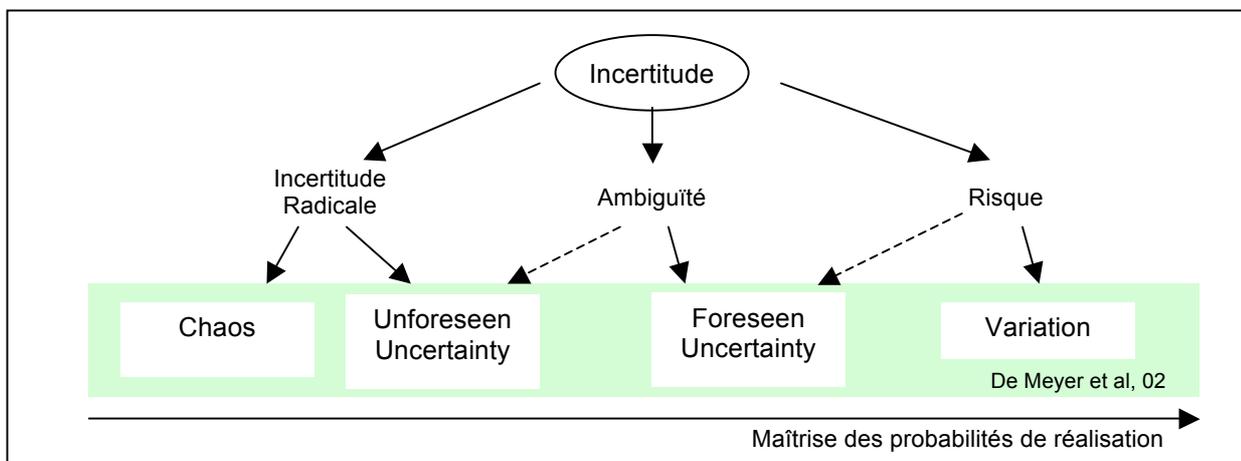


Figure 9 : Positionnement des travaux de De Meyer *et al.* vs. les trois facettes de l'incertitude

Lane et Maxfield ont également décrit l'impact du temps sur l'incertitude en deux aspects : la multi-temporalité et la pluri-temporalité. Selon ces auteurs, une action n'a pas lieu de façon ponctuelle : elle a un début et une fin, parfois éloignés dans le temps (Lane et Maxfield, 04, p6) :

« action happens over time, and how it develops is not scripted in moments of choice, but emerges through interactions among actors. The “present”, that is the time in which action happens, does not contract to a point, but has extension through time. Moreover, action has an organization through time, in the form of interaction streams, linked sequences of events, in which a set of participants that share some aspects of their directness engage with one another to achieve a transformation in some particular zone of agent-artifact space ».

Les faisceaux d'interaction sont alors modélisés selon deux aspects du temps : d'une part, ils n'ont pas tous la même échelle temporelle de réalisation — c'est la multi-temporalité ; d'autre part, ils ne sont pas impactés de la même façon par l'arrivée d'informations nouvelles — c'est la pluri-temporalité (*ibid*).

Les travaux de De Meyer *et al.*, et de Lane et Maxfield soulignent de façon complémentaire l'impact du temps sur la forme des incertitudes.

1.1.1.2 Sources de l'incertitude dans les projets d'innovation

A partir de cette vision sur les différents niveaux d'incertitudes pouvant coexister dans les projets d'innovation et l'impact du temps sur celles-ci, nous pouvons désormais nous poser la question des sources de l'incertitude dans les projets de conception de produits nouveaux dans les grands groupes industriels. Baillon définit la source d'incertitude comme « *un ensemble d'événements générés par un même mécanisme incertain* » (Baillon, 06, p34). Dans le cadre des projets de produits innovants, l'incertitude naît de différentes sources : elle peut être technique, économique, organisationnelle, ou d'une autre forme encore. Les travaux de Heath et Tversky démontrent l'importance de la source d'incertitude sur l'attitude des décideurs (Heath et Tversky, 91 in Tversky, 04, p694) :

« individuals consistently preferred bets on uncertain events in their area of expertise over matched bets on chance devices, although the former are ambiguous and the latter are not. The presence of systematic preferences for some sources of uncertainty calls for different weighting functions for different domains, and suggests that some of these functions lie entirely above others ».

La littérature présente de nombreuses taxonomies des sources de l'incertitude : nous avons rassemblé dans le tableau ci-dessous des exemples récents de catégorisation. A propos de l'innovation, la majorité des auteurs décompose l'incertitude en deux natures : technico-économique ou commerciale (Bard *et al.*, 88 ; Kocaoglu et Iyigun, 94 ; Petrick et Provance, 05 ; Coldrick *et al.*, 05). Sous l'angle du projet d'innovation, d'autres dimensions apparaissent : l'incertitude interne ou organisationnelle, l'environnement concurrentiel et les évolutions réglementaires (Boly *et al.*, 98 ; Millier, 05).

Auteurs	Origine de l'incertitude	Description
Boly, Renaud, Mosalvo et Guidat, 98	technique	Existe-t-il une solution technique permettant d'atteindre les objectifs produit visés ?
	financière	Des investissements physiques importants seront-ils nécessaires ? L'innovation est-elle rentable ?
	stratégique	L'innovation envisagée positionne-t-elle l'entreprise de façon compétitive ? Est-il préférable d'être le premier sur le marché ou d'être suiveur ? L'innovation porte-t-elle un risque de cannibalisation des produits de la gamme ?
	compétence	Le personnel a-t-il les capacités d'évolution nécessaires au projet ?
	système-projet	La constitution et les choix de l'équipe Projet font évoluer le système-projet et les spécificités du produit final de façon improgrammable entre le stade de l'idée et celui de l'activité ancrée dans son environnement.
	Informationnelle	Les informations en notre possession sont-elles fiables ?
Boucher, 03	technologique	
	commerciale	
	concurrentielle	
	liée à la dimension immatérielle des actifs de la firme	R&D, droits de propriété intellectuelle, clientèle, savoir faire, nom de marque
Gourc, Bougaret et Burtin, 05	Complexité des études	
	Evolution de l'environnement	Durée de l'étude, enjeux économiques, réglementation, arrivée de nouveaux concurrents
	Fragilité de la protection industrielle	
	Méconnaissance de la solution technologique	
	Introduction sur le marché et accès au client	Taille du marché à l'horizon de la commercialisation, prix de vente escompté
	Prix de revient industriel	

Millier, 05	Technique	Valeur technologique de l'innovation, protection industrielle, momentum technologique et scalabilité industrielle
	Economique / commercial	Marché de taille suffisante, segments pour continuer, client au démarrage, obstacles réglementaires / sociaux / éthiques / environnementaux
	Interne	Resistance au changement ou intérêt divergent lié à une forte transilience au sens d'Abernathy et Clark (83) Implication précoce d'équipes pluridisciplinaires, gestion du projet, marketing Amont, moyens financiers et humains mobilisables
Sandau et Herstatt, 06	Market	What is the target market? What is the size of this market? What prices are customers willing to pay? What in essence do customers really want? And when do they want it ?
	Technical	if, how, and with which technical effort the innovation can be realized ?
	Strategic	Uncertainty about long term implications for the company.
	Resources / Organisational	Uncertainties regarding human and financial resources to manage the task.
	Environmental	Competitive and legal

Figure 10 : Exemples de taxonomie des sources d'incertitude dans les projets innovants

Nous décrivons ici cinq types d'incertitudes auxquelles sont confrontés les projets d'innovation dans les grands groupes industriels :

- l'incertitude technologique ;
- l'incertitude économique ;
- l'incertitude concurrentielle ;
- l'incertitude réglementaire ;
- l'incertitude interne ou organisationnelle.

L'incertitude technologique

Le plus souvent, le projet d'innovation a pour objectif de concevoir un objet nouveau : l'équipe Projet ne suit pas un cahier des charges techniques préalablement établi, elle doit le rédiger. Existe-t-il des solutions technologiques ? Si oui, sont-elles fiables ? Performantes ? Dans une limite des coûts acceptables sur un marché concurrentiel ?

Selon Boucher, « *l'incertitude technologique est relative au stock de connaissances* » (Boucher, 03, p15). Par conséquent, la question de l'incertitude technologique dépasse celle de l'existence d'une solution technologique et s'étend aux questions liées à la disponibilité, pour l'entreprise, de la compétence nécessaire à la réalisation de cette solution : avons-nous le savoir-faire en interne ou devons-nous l'acquérir ? Si oui, sous quelle forme : formation, achat de la compétence, partenariat ? La forme d'acquisition choisie est-elle fiable ?

Dans le cadre d'un partenariat de conception d'un produit innovant, la nature des incertitudes s'étend du fait que l'équipe Projet rencontre des incertitudes tant sur la suffisance des intérêts communs avec le partenaire pour établir une relation de coopération efficace que sur les objets de la coopération qui sont à concevoir (Segrestin, 08, p20). Avec l'introduction d'un nouveau produit, l'incertitude technologique pose également la question de la disponibilité de la propriété intellectuelle.

Les différentes sources des incertitudes liées à la technologie qui découlent des points précédemment évoqués sont schématisées ci-dessous.

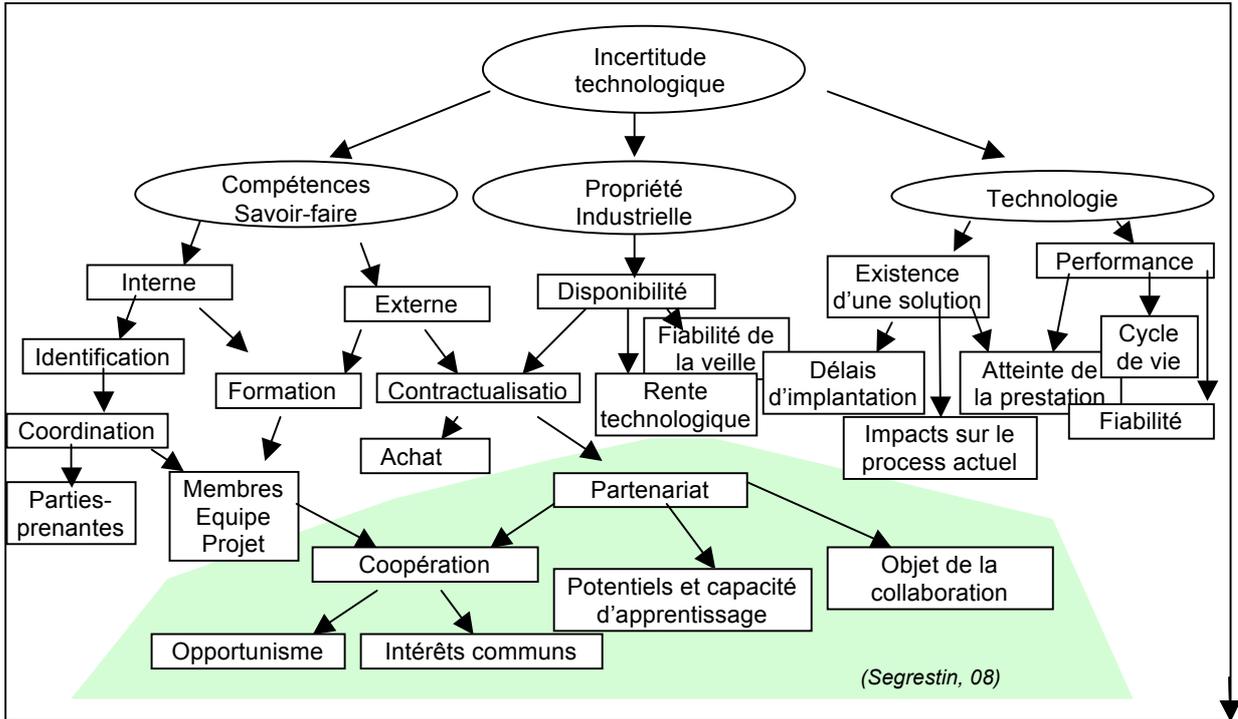


Figure 11 : les incertitudes de source technologique

L'incertitude économique

Dans le cas de la conception d'un nouveau produit, l'incertitude réside dans la rentabilité de l'innovation. Celle-ci se compose de quatre dimensions différentes qui toutes sont incertaines à la naissance de l'idée : le prix que le client est prêt à payer, les volumes de ventes, le coût de conception et le coût de fabrication. Existe-t-il suffisamment de clients prêts à payer le prix nécessaire pour dégager des marges ? Pouvons-nous concevoir, puis fabriquer ce produit pour un coût plus faible que le chiffre d'affaire qu'il générera ?

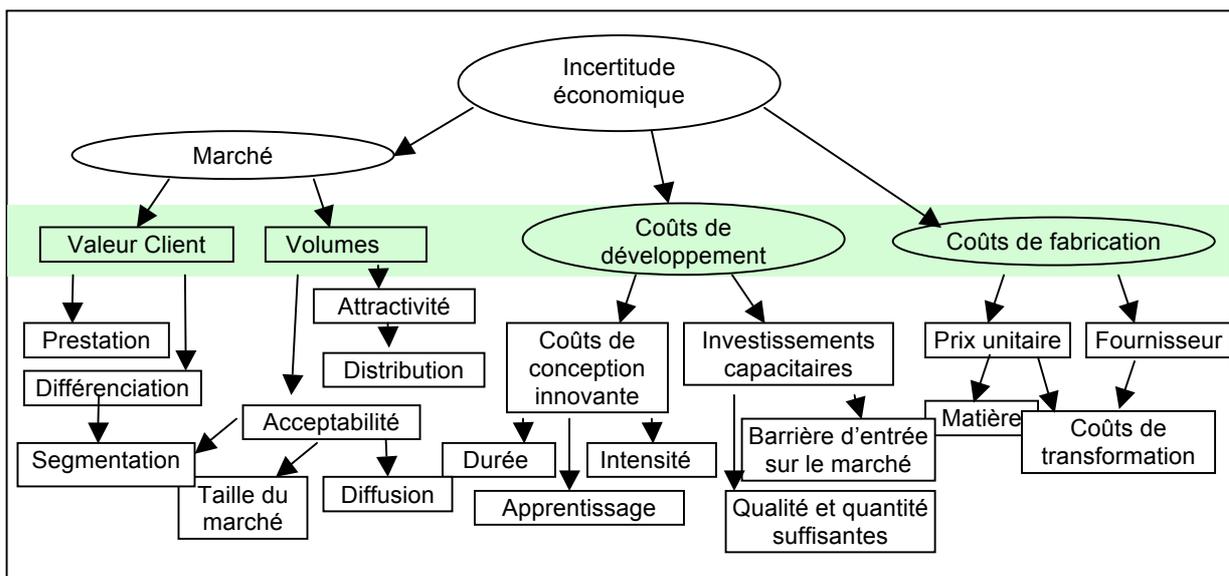


Figure 12 : les incertitudes de source économique

L'incertitude concurrentielle

Dans un marché fortement compétitif, les entreprises innovantes positionnent leurs nouveaux produits de façon à acquérir ou renforcer un avantage concurrentiel.

« [L'incertitude concurrentielle] se manifeste premièrement à travers l'incapacité dans laquelle se trouve l'entreprise de prévoir l'évolution de l'offre et de la demande sur ces nouveaux marchés, et deuxièmement par sa vulnérabilité durant la période de développement de la nouvelle activité, relativement aux entreprises concurrentes ayant opté pour une stratégie "passive" d'adaptation à l'environnement » (Allegret et Dulbecco, 98, p10).

Cette source d'incertitude est aussi appelée « incertitude stratégique » dans la littérature puisqu'elle amène les décideurs à définir le positionnement recherché à long terme par l'entreprise dans son marché (Sandau et Herstatt, 06). Cette description du positionnement marché doit répondre à différents objectifs :

« Identifier quelles sont les contraintes d'accès au marché, définir la stratégie commerciale, estimer le prix que le marché est prêt à payer, fixer des objectifs précis et réalisables de ventes. » (Bailleau, 06, p39)

Les décideurs doivent évaluer l'apport stratégique de l'innovation pour la firme : le produit (ou le service) permet-il de se différencier sur le marché ? Quels sont les délais de rattrapage pour la concurrence ? Est-il pertinent de se positionner comme *leader* ou vaut-il mieux être suiveur et rentrer sur un marché déjà établi ?

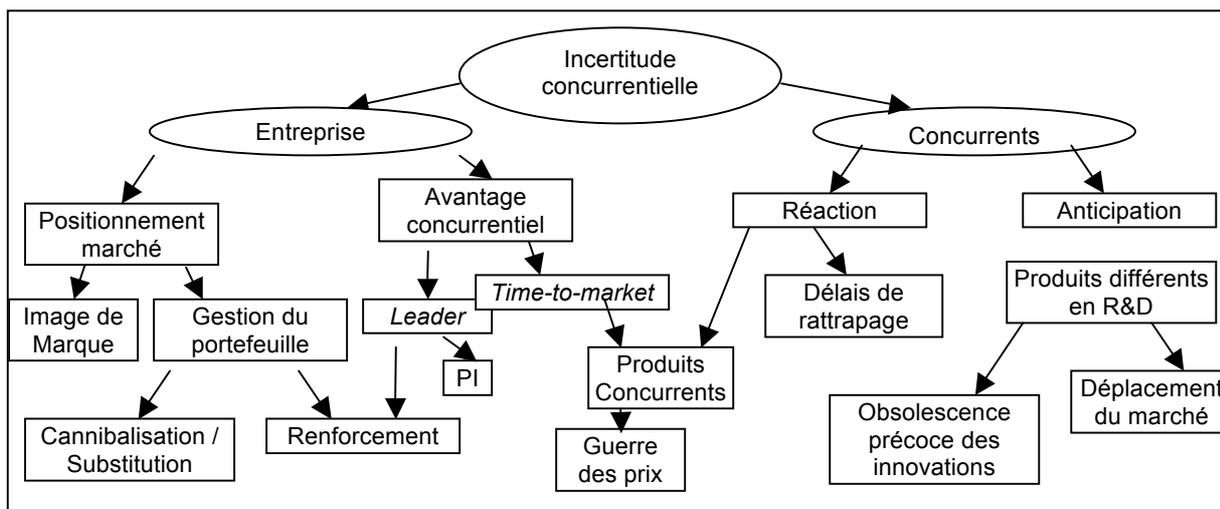


Figure 13 : les incertitudes de source concurrentielle

L'incertitude réglementaire

De façon collatérale à l'incertitude concurrentielle, le marché comprend également des incertitudes réglementaires (lois, normes, homologation, autorisation de mise sur le marché) de natures variées : sécurité, environnement, son, etc. Par essence l'innovation a pour but de proposer quelque chose de nouveau et qui donc n'existait pas au moment de la rédaction des règles actuellement applicables. Et pourtant l'entreprise se doit de les identifier et les respecter. Les textes de loi existants permettent-ils l'introduction de cette nouveauté sur le marché ? Y a-t-il des exigences réglementaires ou para-réglementaires dans le domaine visé par l'innovation ? Avons-nous des informations sur des évolutions de la réglementation ou des normes pouvant empêcher la commercialisation de l'innovation ?

L'incertitude interne ou organisationnelle

L'innovation est avant tout une histoire d'hommes : l'utilisation de leurs compétences et leur coordination demeurent les plus grandes sources d'incertitudes liées aux projets innovants (Smits et Kuhlmann, 04). L'incertitude organisationnelle porte sur la capacité de l'entreprise à mener le projet à son terme dans le champ de contraintes classiques du management de projet — la qualité, les coûts et les délais —, alors que l'introduction d'un projet innovant perturbe les habitudes et les processus en place (Midler, 93 ; Boly *et al.*, 98).

De plus, l'incertitude organisationnelle ne se limite pas aux incertitudes liées à la performance interne de l'entreprise, elle comprend également le facteur humain. Les intérêts des acteurs et l'intérêt de l'entreprise peuvent diverger concernant l'innovation :

« le risque interne peut être assimilé à la probabilité de voir le projet "saboté " en interne par des équipes ou des individus voyant dans le projet plus d'inconvénients que d'avantages y compris et surtout sur leur propre statut ou leur propre position dans l'entreprise » (Millier, 05, p4).

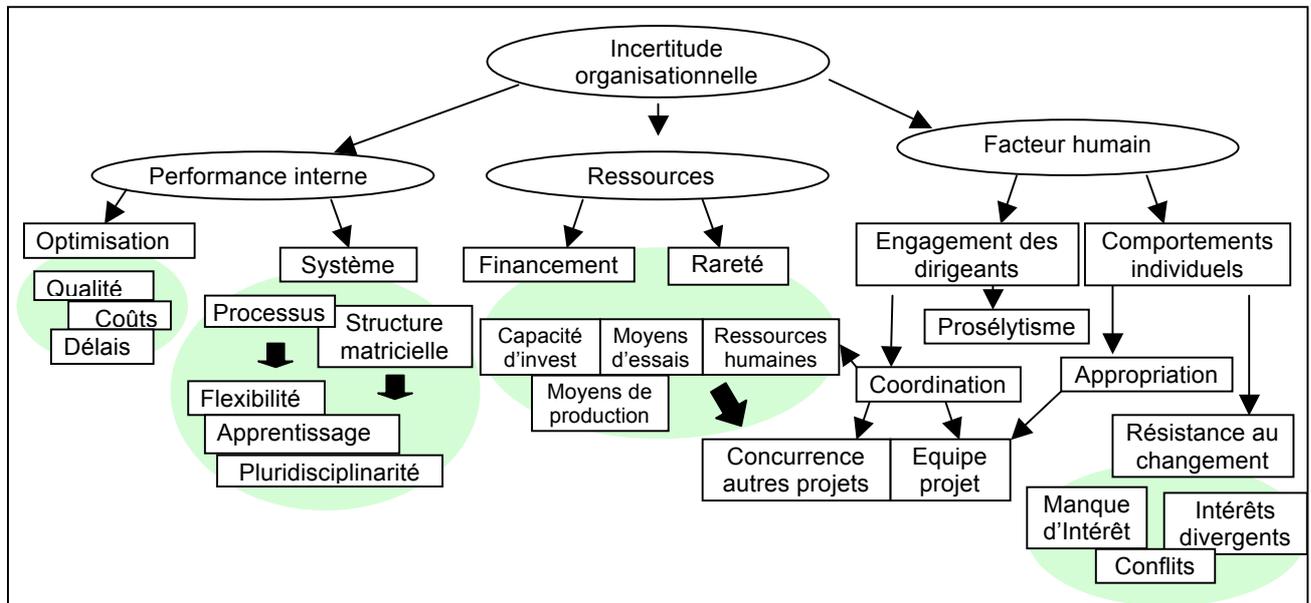


Figure 14 : les incertitudes de source organisationnelle

La contingence et les interdépendances des différentes sources d'incertitudes sont nombreuses dans les projets de conception de produits innovants. Il arrive que certaines incertitudes deviennent communes à différents acteurs d'un marché et qu'ils s'unissent pour les affronter (Aggeri *et al.*, 95).

1.1.1.3 Liens entre incertitude et complexité

Notre étude s'établit dans le cadre des grands groupes industriels, avec un regard approfondi sur l'industrie automobile. Le produit automobile et sa conception naissent d'un ensemble de relations physiques et humaines d'une complexité inouïe : une voiture est composée de centaines de pièces différentes, qui sont conçues et optimisées grâce aux compétences et au savoir-faire de dizaines de métiers différents. Plusieurs

milliers de personnes doivent être pilotées et coordonnées pendant les vingt-quatre mois aujourd'hui nécessaires au développement d'un véhicule¹⁰.

Pour ces raisons techniques et organisationnelles, l'automobile est un système complexe (Chanaron, 02 ; Cedillo-Campos, 03). Comme le sont les avions, les micro-processeurs, les ordinateurs, mais aussi les organismes vivants, l'univers, ou même des institutions telles que les hôpitaux, le système législatif français, ou l'Education Nationale. La maille élémentaire de chacun de ces produits ou groupes d'individus n'est pas nécessairement difficile à concevoir, comprendre ou piloter, mais c'est la profusion de ces éléments de base et leurs interactions plus ou moins aléatoires et imprévisibles qui rendent le système global difficile à appréhender.

Tout d'abord, pourquoi dit-on que l'automobile et sa conception sont « complexes » ?

Selon la littérature, il existe deux formes centrales de complexité : la complexité aléatoire qui est liée à la difficulté de décrire un système avec un algorithme le plus court possible (Kolmogorov, 65 ; Chaitin, 66 ; Solomonoff, 64) et la complexité organisationnelle qui est liée au nombre de règles régissant le fonctionnement du système (Bennett, 90). L'exemple pris par Delahaye de la description d'une maison nous permet de clarifier la différence entre ces deux sortes de complexité (Delahaye, 07, p1) :

« Le plan de la maison correspond à la complexité organisée de la maison. Mais ce plan ne précise pas au millimètre près les dessins du crépi sur les murs. La description totale de la maison, qui devrait inclure tous les détails du crépi comporte bien plus d'informations que celle du plan. La maison possède une complexité organisée moyenne (un plan n'est pas très compliqué) et une complexité aléatoire assez grande. »

Ainsi, les processus de conception et d'optimisation, les fiches-métiers, la structure hiérarchique, les contrats fournisseurs, etc., représentent la complexité organisée de l'industrie automobile, tandis que les difficultés techniques de conception de pièces, leurs articulations, leurs interactions et les comportements humains sous-tendus aux activités de conception seront des formes de la complexité aléatoire du système.

D'autre part, l'automobile et sa conception forment un « système ». Le système complexe se caractérise par la difficulté rencontrée par un acteur, interne ou externe au système, pour appréhender la diversité des éléments constitutifs du système et leurs interactions (Donnadieu et Karsky, 02). La littérature fournit plusieurs décompositions génériques des systèmes complexes en différentes natures de la complexité dans les grands groupes industriels :

- produits, processus et compétences (Allen, 97 ; Harmel *et al.*, 06) ;
- technique, métaphorique et humaines, dont la complexité de coordination, cartographique, contextuelle et de cadrage (Girin, 00) ;
- modèle canonique O.I.D. : système Opérant / système d'Information / système de Décision (Le Moigne, 99).

Chaque nature de la complexité doit être pilotée et structurée de façon adaptée, sur leurs dimensions aléatoire et organisée. A partir de ces découpages, on comprend que la difficulté d'appréhension des systèmes complexes soit le plus souvent perçue comme une incertitude qui peut être « réduite » par un

¹⁰ Délais de développement de la Clío III

apport d'information sur les différents éléments qui les composent. Pourtant, selon Herbert Simon, **la difficulté de compréhension de la complexité liée à la profusion des acteurs et au nombre de leurs interactions n'est pas une forme d'incertitude mais la conséquence des limites du cerveau** (Simon, 62, p477) :

« Analysis of their behavior [of complex systems] would involve such detailed knowledge and calculation of the interactions of their elementary parts that it would be beyond our capacities of memory or computation. »

Néanmoins, les organisations complexes contiennent intrinsèquement une forme d'incertitude. En effet, ce n'est pas uniquement l'abondance des éléments unitaires et de leurs interactions qui rend complexe le système mais le fait qu'il donne parfois des résultats inattendus.

La notion d'émergence apparaît dans les travaux de Georges Henri Lewes dès 1875 pour caractériser une autre dimension de la complexité : la capacité du système à sortir du mode de fonctionnement prévu dans les règles initiales : *« Emergence is the concept of some new phenomenon arising in a system that wasn't in the system's specification to start with. »* (Standish, 01, p3).

Selon Edgar Morin, la complexité est le résultat de la combinaison de huit composantes dont l'émergence : l'irréductibilité du hasard ou du désordre, la transgression, la complication, l'existence d'une relation « mystérieuse » entre ordre, désordre et organisation, l'hologrammie¹¹ des parties, la crise de la clarté et de la séparation dans l'explication, le biais de l'observateur, et, pour finir, l'organisation des parties et sa capacité à faire « émerger » des qualités à l'ensemble (Morin, 01).

Morin reprend le concept d'émergence de façon très positive, afin d'étayer l'idée selon laquelle l'organisation des parties permet d'atteindre un potentiel supérieur à celui de la somme des potentiels de chaque partie, indépendamment les unes des autres.

« Le tout organisé est quelque chose de plus que la somme des parties parce qu'il fait surgir des qualités qui n'existeraient pas sans cette organisation ; ces qualités sont "émergentes", c'est-à-dire qu'elles sont constatables empiriquement, sans être déductibles logiquement ; ces qualités émergentes rétroagissent au niveau des parties et peuvent les stimuler à exprimer leurs potentialités. » (ibid., p4).

Muni de la capacité d'émergence, le système complexe apparaît comme un organisme doté d'une vie propre qui, non content de pouvoir être difficilement appréhendé, est également capable de déroger à ses règles de fonctionnement pour s'adapter à l'écosystème dans lequel il évolue : Edgar Morin définit cette caractéristique du système complexe sous le nom d'« *auto-éco-organisation* » (Morin, 77 ; 80). Cette capacité introduit évidemment un obstacle supplémentaire dans la démarche de maîtrise du système complexe. Toutefois, elle ouvre également la porte du système à l'innovation et à un ajustement en continue des choix de conceptions suivant l'arrivée d'informations. Ainsi, Benoit Weil caractérise l'« *organisation spontanée de la conception* » née dans les échanges permanents entre les membres des Métiers techniques de Renault en dehors des processus régissant les Programmes de développement des véhicules (Weil, 99, p295):

¹¹ Chaque partie contient une représentation du tout comme l'« *hologramme est l'image physique dont les qualités de relief, de couleur et de présence tiennent au fait que chacun de ses points contient presque toute l'information de l'ensemble qu'elle représente* » (Morin, 01, p5).

« Nous étions partis de l'hypothèse d'un manque de communication entre les concepteurs renvoyant à trop de séquentialité et de cloisonnement. Nous avons découvert un système hyper-coopératif dominé par la nécessité de sortir la voiture. A la base un réseau de techniciens auto-organisés réagit en se coordonnant en fonctions des événements qui surgissent sur la voiture. Les concepteurs règlent ainsi silencieusement la très grande majorité des dizaines de milliers de problèmes qui émergent au cours du développement. »

L'innovation modifie les caractéristiques d'un produit ou d'un procédé. Parfois même, elle casse ce qui semblait le caractériser le plus (fonction principale, design, etc.). Ce faisant, ce sont l'ensemble des repères du groupe d'individus en charge de la conception du produit qui sont déstabilisés. Et avec eux, tombent en désuétude les processus de conception, la structuration des métiers, la valeur d'un savoir-faire. Chacune des strates du système complexe (produit, processus, compétences) est affaiblie par l'introduction d'une innovation. Ce pilotage de l'innovation dans un système complexe, de par notre compréhension limitée des interactions et l'auto-organisation du système, comportera donc des dimensions additionnelles d'incertitude par rapport à un projet sur un objet simple :

« Par un apport de nouveauté dans l'objet de la production ou dans le mode d'exploitation du produit, on induit un changement dans les pratiques de l'optimisation et dans les circuits de l'information relative à la maîtrise du système productif. Or notre compréhension des phénomènes nous interdit une parfaite prévision des conséquences internes de l'innovation. L'impact de l'innovation sur l'organisation interne est donc source d'incertitude. » (Boly et al., 98, p7).

Le système complexe semble régi par le second principe de la thermodynamique : il passe d'une situation d'équilibre à une autre par l'intermédiaire d'une phase de désordre ou d'entropie (Cedillo-Campos, 03). Ainsi, l'étude du pilotage d'une situation de changement telle que l'introduction d'une innovation radicale dans un système consiste à aider l'organisation à converger vers un nouvel équilibre. Les travaux de Baldwin et Clark sont un exemple de démarche de pilotage des systèmes complexes par la modularité : la décomposition du système global en sous-systèmes modulables facilite l'innovation en limitant l'impact de la déstabilisation à un seul sous-système (Baldwin et Clark, 97).

1.1.1.4 Nuisances ou opportunités : le débat de la valorisation des incertitudes

La complexité du développement de produit, dans les grands groupes industriels, ajoutée à la variété des niveaux et des sources d'incertitudes confrontent les équipes Projet à un sentiment vertigineux d'incontrôle de leur activité. Bien que le terme 'incertitude' soit neutre quant à la nature favorable ou défavorable de l'impact de l'événement incertain sur le projet, les termes 'risque', 'ambiguïté', 'incertitude radicale' véhiculent un sentiment de nuisance et relaient davantage le caractère anxiogène de l'incertitude dans les projets innovants. Ainsi Sophie Bougaret désigne le risque comme un événement *redouté* mais elle distingue les *risques pris*, dans lesquels l'entreprise s'engage volontairement, des *risques subis* que l'entreprise cherche à réduire (Bougaret, 02, p17).

Dans la plupart des grands groupes industriels français, les acteurs dominants de l'innovation (opérationnels et décideurs) sont de formation scientifique : ils ont une approche technique de l'incertitude, celle-ci étant considérée comme une marge d'erreur que la compétence technologique permet de réduire. De façon systématique, le travail des équipes Projet s'orientera de façon à réduire les incertitudes de toutes formes : technique, marché, concurrentielle (Callon, 85). Ces acteurs sont d'ailleurs persuadés que c'est ce que l'on attend d'eux. Et comme leurs hiérarchiques répondent aux mêmes schémas mentaux, ils seront en effet jugés performants.

« l'organisation - c'est-à-dire la mise en cohérence des règles permettant de définir le travail, les mécanismes de coordination, les niveaux de standardisation et les formes de coopération – a été pensée comme ayant pour but la réduction des incertitudes » (Alter, 99, p77)

Conformément à cette pensée dominante, la littérature présente également l'incertitude comme quelque chose de néfaste, de perturbateur, contre quoi le processus d'innovation doit lutter (Herstatt *et al.*, 04 ; Ogawa et Piller, 06). « *An important and usefull way to consider the process of innovation is an exercise in the management and reduction of uncertainty* » (Kline et Rosenberg, 86, p275).

Pourtant certains auteurs débattent de cette vision négative de l'incertitude (Bougaret, 02 ; Touchais, 01 ; Callon, 85 ; Alter, 99 ; Amram et Kulatilaka, 99). Selon eux, l'innovation n'existe que par la présence de telles incertitudes, et même si elles sont dérangeantes et difficilement prévisibles, ce sont elles qui font le potentiel de l'innovation. Ils considèrent les incertitudes comme des sources d'opportunités qu'il faut savoir actionner.

Selon Michel Godet, les acteurs d'une entreprise qui évolue dans un milieu incertain doivent choisir quelle attitude ils désirent adopter vis-à-vis de l'environnement (Godet, 91) :

- prospectif : préparer l'avenir de façon proactive (être acteur de son environnement « *pour provoquer un changement souhaitable* ») ou pré-active (se préparer à l'environnement que l'on prévoit) ;
- réactif : attendre le changement puis réagir ;
- passif : subir le changement.

Face à cette description, on sent bien que l'incertitude devient la voie d'entrée de l'innovation pour une entreprise. Pour peu que les managers n'aient pas une aversion trop élevée du risque, les zones d'incertitudes se transforment en des espaces potentiels d'opportunités technologiques ou commerciales (Lettice et Thomond, 08).

L'incertitude technologique peut être une source de découvertes inattendues, mais également un facteur d'évolution des caractéristiques dominantes d'un produit (par exemple, le passage du moteur thermique au moteur électrique dans l'automobile), et par conséquent de nouveaux marchés peu concurrentiels :

« More technical risk leads to more clustering, and this makes risky projects more profitable » (Gerlach et al., 05, p55).

Ainsi, bien que les entreprises cherchent à réduire les incertitudes pour se protéger du risque de ruine, elles iraient contre leur propre intérêt en les faisant disparaître : sans une marge d'incertain, il ne peut pas y avoir d'évolution ni de croissance, ce qui condamnerait l'entreprise à long terme (Dumez et Jeunemaître, 91).

De la même façon, puisqu'il y a un dynamisme de l'environnement, il y a la possibilité de créer de nouveaux besoins et de nouvelles attentes sur le marché. L'incertitude est alors considérée comme la source d'opportunités commerciales. De ce fait, l'ensemble du courant académique autour de la Théorie des

Options Réelles repose sur cette logique de valorisation de l'incertitude en R&D en tant que source d'opportunités et donc potentiellement créatrice de valeur (Amram et Kulatilaka, 99).

De ce constat de l'ambivalence de l'incertitude dans les projets d'innovation, il apparaît que l'entreprise se doit d'être pro-active dans la réduction des incertitudes qu'elle identifie comme nuisibles à ces objectifs, mais également dans l'approfondissement des voies qu'elle considère comme des opportunités. Dans les deux cas, l'incertitude doit faire l'objet d'un pilotage intégré au processus d'innovation dans lequel l'information nouvelle joue un rôle clé.

1.1.2 Dynamisme de l'environnement de conception d'une innovation

1.1.2.1 La réduction des incertitudes par l'accroissement des connaissances

Le projet d'innovation est avant tout un lieu d'apprentissage collectif et de montée en compétence sur le ou les domaines étudiés (Alter, 06). Grâce à l'accumulation d'informations, aux essais, aux prototypes, les incertitudes techniques se réduisent progressivement : la solution technique gagne en maturité.

« En fonction des connaissances accumulées, les incertitudes techniques se réduisent, les essais à réaliser se précisent de même que les applications potentielles... et peu à peu l'exploration converge ou s'arrête si la technique se révèle moins intéressante que prévue. » (Lenfle et Midler, 03, p16).

Contrairement aux idées reçues, l'accumulation d'informations n'a pas lieu uniquement pendant les premiers pas d'un projet d'innovation mais tout au long du projet, de l'idée jusqu'au moment de mise sur le marché. Sophie Bougaret caractérise cette réduction des incertitudes par l'apport d'informations nouvelles tout au long des travaux de R&D (Bougaret, 02, p16) :

« L'information additionnelle pour le projet est différente selon l'activité dont elle émane. Elle peut se traduire en découverte supplémentaire visant à mieux connaître le produit (en provenance de la recherche fondamentale), en invention technologique visant à le perfectionner (en provenance de la recherche appliquée) ou en méthodologie visant à le tester et le développer (développement expérimental). Ainsi les attributs du produit se construisent-ils progressivement en permettant d'identifier puis de préciser la cible. On conçoit ainsi aisément que ce processus d'information additionnelle contribue largement à l'augmentation de la valeur du projet en réduisant son incertitude. »

Face à des problématiques techniques ou commerciales, des opportunités peuvent se dégager à toutes les étapes de la conception d'un produit innovant :

« Les apprentissages issus des activités de conception en cours permettent d'enrichir, de raffiner, d'ouvrir et de clarifier certaines formes du potentiel de valeur et de compétence initial. » (Le Masson, Hatchuel et Weil, 07, p3)

Bien que la littérature évoque principalement la réduction des incertitudes techniques, les autres sources d'incertitudes font également le fruit d'apprentissage tout au long du projet. Selon Sandau et Herstatt, les zones d'incertitudes les plus réduites au cours des projets sont, évidemment, l'incertitude technique

(faisabilité et engagement des fournisseurs), mais aussi des incertitudes de source interne (Coûts de R&D et planification) et concurrentielle (date de commercialisation).

De plus, les incertitudes sur la cible marché, la durée du cycle de vie du produit, les conséquences sur la gamme des produits existants ou les ressources humaines nécessaires à l'aboutissement des projets, sont amenées à disparaître quasiment complètement pendant le travail d'exploration (Sandau et Herstatt, 06).

1.1.2.2 Dynamisme de l'environnement : persistance et régénération d'incertitudes

Malgré les efforts des membres de l'équipe Projet et de leurs interlocuteurs, de nombreuses sources d'incertitudes demeurent ou apparaissent au court ou au terme d'études approfondies. L'innovation fait face à un mécanisme de régénération des incertitudes lié au fait que l'environnement change pendant sa conception. Quel est l'avancement de nos concurrents sur les questions que nous étudions ? Vont-ils sortir un produit avant nous ? Comparable au notre ou non ? Les besoins de nos clients seront-ils toujours conformes à nos représentations actuelles au moment de la commercialisation ?

Toujours selon Sandau et Herstatt, certaines incertitudes sont récalcitrantes aux travaux exploratoires : les volumes de ventes, le coût unitaire, le prix de vente, la faisabilité technique de fabrication et les coûts complets de R&D (*ibid*). A celles-ci, on peut également ajouter l'état futur du marché et de ses agents, clients, réseau de distribution et concurrents (Paranque, 99). Ces incertitudes ne peuvent être totalement réduites par l'équipe Projet chargée de la phase Amont car elles sont partiellement extérieures à leur périmètre d'action et donc d'apprentissage.

Tout au long du développement du produit nouveau, l'environnement concurrentiel et les clients potentiels évoluent de façon plus ou moins indéterminable au préalable, ce qui conduit à l'irréductibilité des incertitudes associées. De plus, des phénomènes totalement imprévus au début du projet peuvent avoir lieu à l'intérieur comme à l'extérieur de l'entreprise et affecter le projet ou ses retombées financières.

« Il existe une incertitude irréductible au sens où certains événements sont imprévisibles, alors même que leur conséquence sur l'activité économique est déterminante. Voilà pourquoi les chiffres associés à une prévision sont éminemment fragiles, qu'ils doivent être considérés comme conditionnels aux hypothèses que l'on formule, aux données dont on dispose et au cadre théorique dans lequel on raisonne. » (Fitoussi, 01, p1).

Par voies de conséquences, la somme des incertitudes inhérentes à un projet d'innovation n'est pas nécessairement décroissante au fil du temps : les difficultés techniques, partenariales ou internes, ainsi que les évolutions de l'environnement de l'entreprise, peuvent empêcher la réduction ou faire naître de nouvelles incertitudes.

1.2 LES PARTIES PRENANTES DU PROJET DE R&D EN RUPTURE : IDENTIFICATION ET IMPLICATION

Les projets de R&D des grands groupes industriels sont le fruit d'interactions d'acteurs pluridisciplinaires, parfois très nombreux. Dans le cas de la R&D en rupture, par opposition aux projets classiques, les acteurs ne sont que très rarement identifiés au démarrage du projet : la construction du réseau des parties prenantes de l'innovation a lieu chemin faisant, conjointement à la définition de l'intérêt de l'activité et de la description des livrables. Aussi, il n'est pas rare que les débats sur le potentiel des activités nourrissent des réactions exacerbées d'acteurs partisans ou détracteurs :

« Toute innovation se suscite des alliés en général facile à identifier et sur lesquels il faut savoir s'appuyer ; à l'inverse, rares sont les projets novateurs qui ne provoquent pas de levées de boucliers et qui ne suscitent pas l'émergence de farouches adversaires. Ces jeux d'alliances et d'oppositions forment la nature de toutes les innovations. » (Callon, 85, p24).

Le management des parties prenantes comporte quatre difficultés principales dont nous présenterons ici l'apport de la littérature :

- l'identification des parties prenantes (1.2.1) ;
- l'explicitation de leurs intérêts (1.2.1) ;
- l'intégration de leurs attentes dans les objectifs de l'activité (1.2.2) ;
- l'obtention d'un consensus entre les acteurs sur la démarche à adopter (1.2.2).

1.2.1 Identification des parties prenantes du projet de R&D

1.2.1.1 *Stakeholder Theory*

La définition des parties prenantes le plus souvent reprise dans la littérature est celle, générale, de Freeman. Il désigne sous le nom de *stakeholders* **l'ensemble des individus ou des groupes qui affectent ou sont affectés par la réalisation des objectifs de l'entreprise** (Freeman, 84). Que nous enseigne la littérature sur les parties prenantes dans le cas des projets de R&D ? Qui sont ces acteurs ? Quels sont leurs intérêts ? Comment influencent-ils ou sont-ils influencés par le projet de R&D ? Sont-ils identifiés dans l'organisation ?

Depuis la création du mot *stakeholder* par Ansoff et Stewart en 1963, et surtout depuis les travaux de Freeman en 1984, la théorie des parties prenantes (*Stakeholder theory*) s'est progressivement déployée au travers de plusieurs ouvrages et de nombreux articles (Mercier, 01). Au-delà du cadre d'analyse de l'entreprise au travers de ses échanges industriels et économiques, la théorie des parties prenantes se présente comme une théorie de la firme qui intègre les dimensions sociales et politiques des échanges entre les acteurs (Post *et al.*, 02).

L'abondance des travaux dans ce champ a conduit à la coexistence de nombreuses définitions du concept de *stakeholder* et des divergences d'approches - descriptive, instrumentale ou normative (Donaldson et Preston, 95) ; stratégique ou éthique (Jones et Wicks, 99) ; etc. — pouvant conduire à des formes de confusion ou d'ambiguïtés quant à la théorie des parties prenantes (Elias *et al.*, 02 ; Gond et Mercier, 05)¹². Dans le cadre de notre étude, nous nous appuyons sur la définition des parties prenantes proposée en 2002 par Post, Preston et Sachs (02, p7) :

« *The stakeholders in a firm are individuals and constituencies that contribute, either voluntarily or involuntarily, to its wealth-creating capacity and activities, and who are therefore its potential beneficiaries and/or risk bearers.* »

Andriof et Waddock, et ceux qu'ils citent, insistent sur l'importance d'une identification systématique des parties prenantes d'une activité et sur la compréhension de leurs attentes et de leurs enjeux. Cette démarche doit avoir lieu le plus tôt possible dans un projet car elle conditionne son déroulement autant que l'atteinte des objectifs. Afin d'identifier ces individus, ces auteurs ont proposé, à propos de la littérature sur la théorie, une lecture qui distingue deux approches des relations liant d'une part l'entreprise et d'autre part l'environnement dans lequel ses décisions stratégiques ont des répercussions (désirées ou redoutées) : une approche analytique et une approche narrative (Andriof et Waddock, 02). L'approche analytique conduit à une lecture stratégique du management des parties prenantes en trois axes : compétitif, managérial et organisationnel. Le tableau ci-dessous est extrait du papier d'Andriof et Waddock sur cette dimension de la théorie des parties prenantes. Les auteurs y synthétisent les niveaux d'analyse et les théories sous-jacentes à cette approche.

		Rationale	Unit of analysis	Level of analysis	Underlying theory	Advocates
Analytical approach	Instrumental	Effect of stakeholder consideration on firm's bottom line	Efficient relationships / transactions / relational contracts	Competitive behaviour	<ul style="list-style-type: none"> - Social network theory - Positive agency theory - Transaction cost theory 	Frank 1988; Preston <i>et al.</i> 1991; Hill and Jones 1992; Jones 1994,1995
	Description	Organisational and managerial behaviour for stakeholder consideration	Extrinsic performance orientation and intrinsic justice /value orientation	Managerial behaviour	Managerial economics and organizational psychology/ sociology	Clarkson 1995; Etzioni 1988; Mitchell <i>et al.</i> 1997
			Nature of stakeholders and their values and their influence on decisions and nature of the situation	Organisational behaviour	Organisation theory / decision theory	Brenner and Cochran 1991; Logsdon and Yuthas 1997; Berman <i>et al.</i> 1999

Figure 15 : Dimension analytique de la théorie des parties prenantes (Andriof et Waddock, 02, p34)

Comme le souligne Andriof et Waddock, l'exercice d'identification est une composante organisationnelle du pilotage : sans l'engagement des parties prenantes sur un projet, c'est l'ensemble de l'organisation qui ne peut plus supporter l'activité.

¹² Les travaux de Samuel Mercier et Jean-Pascal Gond d'une part et de A. Elias et al d'autre part, retracent l'historique du concept de *stakeholder* et des implications stratégiques et managériales de la théorie des parties-prenantes (Mercier, 01 ; Gond & Mercier, 05 ; Elias et al, 00 ; Elias et al, 02).

1.2.1.2 Taxonomie des parties prenantes dans les projets de R&D

Les parties prenantes peuvent être internes ou externes à l'entreprise. Il existe de nombreuses taxonomies générales de ces piliers de l'entreprise. Dans ses travaux, F. Lépineux propose de retenir cinq catégories d'individus : les actionnaires, les salariés et syndicats, les partenaires opérationnels (clients, fournisseurs, banques), les compagnies d'assurances et la communauté sociale (pouvoirs publics, ONG, société civile) (Lépineux, 03).

Nous nous intéresserons ici au cas particulier de la combinaison des parties prenantes internes à l'entreprise avec les représentants, partiels et multiples, des parties prenantes externes à l'intérieur de l'entreprise. Ainsi, dans le cadre d'un projet automobile, les intérêts d'un fournisseur pourront être exprimés par plusieurs personnes : un membre des équipes métier communiquera sur les échanges techniques tandis qu'un membre du département des Achats sera le porte-parole des exigences financières et contractuelles du fournisseur. Le réseau des parties prenantes des projets de R&D se superpose, totalement ou partiellement, à celui de l'entreprise dans la mesure où ses projets sont fortement liés à la stratégie et ont pour objectif de nourrir l'avenir de l'entreprise.

De nombreux auteurs insistent sur l'importance d'un bon diagnostic des parties prenantes dans le management des projets (Freeman, 84 ; Rogers, 96 ; Coombs *et al.*, 98 ; Elias *et al.*, 02). Quelles sont les méthodologies d'identification proposées par la littérature ?

Selon L.M. Meade et A. Presley, les parties prenantes internes d'un projet innovant appartiennent à quatre groupes dont les intérêts et les attentes diffèrent : le management, le marketing, la fabrication et les technologues (Meade et Presley, 02). On comprend aisément que ces quatre types d'acteurs véhiculent des besoins et des désirs, souvent contradictoires, d'où la difficulté de l'intégration et de la réconciliation des souhaits de l'ensemble des acteurs (*ibid* ; Tipping *et al.*, 95).

Afin de faciliter le repérage des acteurs dans l'organisation, Freeman a développé une approche en trois phases (Freeman, 84) :

- rationnelle (cartographie des parties prenantes et de leurs enjeux, puis graphe des enjeux en fonction du niveau de pouvoir) ;
- processus (Explicitation des relations managériales avec les parties prenantes) ;
- transactionnelle (Explicitation des possibilités et des nécessités de négociation avec les parties prenantes, déduction de la légitimité de l'acteur).

Par la suite, Mitchell, Agle et Wood ont étendu cette méthodologie en proposant une typologie en huit catégories des parties prenantes dans le processus de concertation ou de participations, et ce, selon trois attributs :

- leur pouvoir (capacité de coercition de l'acteur) ;
- leur légitimité (présence de l'acteur désirée ou considérée comme appropriée par les autres acteurs) ;

- l'urgence (activité ou demande de l'acteur nécessitant une prise en compte pressante ou impérative).

Plus les acteurs cumulent d'attributs, plus ils doivent être considérés comme incontournables dans le pilotage du projet, et plus leurs attentes doivent être intégrées dans le processus décisionnel (Mitchell *et al.*, 97).

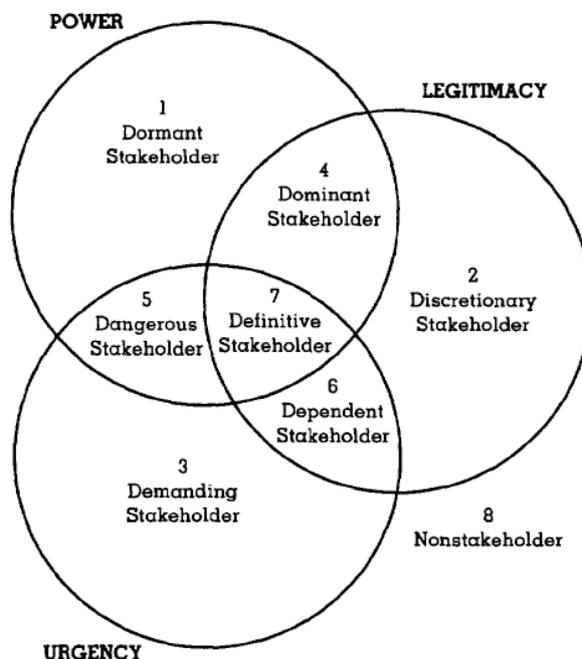


Figure 16 : Typologie des parties prenantes (Grille de Mitchell *et al.*, 97, p874)

Cette typologie facilite l'identification des parties prenantes puisqu'elle est très parlante pour les managers. Ils peuvent ainsi aisément associer de façon concrète des acteurs à ces catégories :

- les détenteurs du pouvoir sont le plus souvent ceux qui ont les ressources ;
- les détenteurs de la légitimité sont les experts techniques ou marché et les dirigeants expérimentés ;
- les détenteurs de l'urgence sont ceux qui supportent les risques du projet.

De plus, en ajoutant le concept d'urgence aux attributs de pouvoir et de légitimité déjà présents dans les travaux de Freeman, Mitchell, Agle et Wood nourrissent le point de vue d'un **management dynamique des parties prenantes**.

Les auteurs insistent sur l'influence du temps sur les attributs des parties prenantes (Mitchell *et al.*, 97, p 879) :

« Static maps of a firm's stakeholder environment are heuristically useful if the intent is to raise consciousness about « Who or What Really Counts »¹³ to managers or to specify the stakeholder configuration at a particular time point. But even though most theorists might try for static clarity, managers should never forget that stakeholders change in salience, requiring different degrees and types of attention depending on their attributed possession of power, legitimacy, and/or urgency, and that levels of these attributes (and thereby salience) can vary from issue to issue and from time to time. »

¹³ Les auteurs font ici référence au principe du même nom développé précédemment par Freeman : « On such principle, which I will call "The Principle of Who and What Really Count", says that the primary function of the corporation is to enhance the economic well-being, or serve as a vehicle for the free choices of, the owners of the corporation. » (Freeman, 94, p3).

Une combinaison des préconisations de Freeman et de Mitchell, Agle et Wood a été utilisée par Elias, Cavana et Jackson pour établir une démarche d'identification systématique des parties prenantes et de leurs intérêts dans un projet de R&D (Elias *et al.*, 02).

Etapas de l'analyse systématique des parties-prenantes utilisées par Elias et al (02) :
Les sept premières étapes sont inspirées des travaux de Freeman (84) et la dernière des travaux de Mitchell et al (97).

1. Develop a stakeholder map of the project
2. Prepare a Chart of specific stakeholders
3. Identify the stakes of stakeholders
4. Prepare a power versus stake grid
5. Conduct a process level stakeholder analysis
6. Conduct a transactional level stakeholder analysis
7. Determine the stakeholder management capability of the R&D project
8. Analyse the dynamics of stakeholders

Figure 17 : Etapes d'identification systématique des parties prenantes d'un projet de R&D (Elias *et al.*, 02, p305).

Cette méthode présente l'avantage de conduire le chercheur à systématiser l'association de l'identification d'une nouvelle partie prenante avec la description de ces attentes et de son pouvoir de négociation avec les autres acteurs.

Néanmoins, le vocabulaire de caractérisation des parties prenantes, de leurs attentes et de leurs modes d'interaction demeure à construire. De plus, cette approche ne nous fournit aucun élément sur les processus d'implication et d'adhésion des parties prenantes aux projets de R&D.

1.2.2 Implication des parties prenantes dans les projets de R&D

1.2.2.1 Intégration des attentes des parties prenantes : la scénarisation

Une fois les différentes parties prenantes internes identifiées, quelles sont les techniques utilisées par les équipes Projet et les managers pour inciter ses acteurs à échanger sur leurs attentes, puis les intégrer dans leurs travaux ?

Selon Mintzberg, le projet a pour objet d'être un support de communication pour les parties prenantes (Mintzberg, 94). Toutefois, cette communication est biaisée par les nombreux jeux d'acteurs et de pouvoir interne dès que l'organisation atteint une certaine taille. A ces attitudes délibérées s'ajoutent les difficultés de verbalisation de l'expertise technique, marketing ou sectorielle. Le ressenti de limites cognitives conduisent naturellement à la question suivante : la rencontre, le questionnement direct donnent-ils réellement accès aux attentes des parties prenantes du projet de R&D ? Emmanuelle Reynaud caractérise quatre formes de biais cognitifs dans les méthodes directes de recueil d'information (Reynaud, 01) :

- le biais de disponibilité de l'information, lié à la difficulté d'accès aux connaissances tacites d'un métier (ou délicates à formuler) ;
- le biais de prestige, lié à la volonté des acteurs de se positionner sur les enjeux stratégiques de l'entreprise ;
- la rationalisation *a posteriori* d'une situation complexe ou contraire à l'intérêt de l'acteur ;
- les mécanismes de défense des acteurs relatifs à l'importance de l'enjeu, l'irréversibilité des décisions et l'incertitude quant aux résultats.

Ces biais sont les signes apparents de l'autonomie des parties prenantes vis-à-vis du processus de concertation : ils ne peuvent être contraints à coopérer, surtout s'ils ont le sentiment que les activités ne sont pas corrélées avec leurs intérêts personnels (Alter, 99).

Pour dépasser ces contraintes et les politiques tacites individuelles, une approche intéressante consiste à faire scénariser les alternatives envisageables par les différentes parties prenantes : collectivement, individuellement ou par l'intermédiaire de tiers.

« Un scénario, de façon générale, décrit un état futur et le chemin qui conduit vers cet état à partir de la situation actuelle. La finalité de ces méthodes est de fournir aux décideurs plusieurs scénarios (...) afin de leur permettre de prendre conscience des contraintes mais aussi des marges de liberté et donc des opportunités potentielles d'actions. Il s'agit d'élargir les visions partielles des acteurs, de mieux cerner le champ des possibles et des souhaitables afin d'éclairer les choix stratégiques de l'organisation. »
(Bréchet *et al.*, 05, p15).

La méthode des scénarios est présentée dans la littérature stratégique comme une des réponses possibles à la problématique du figeage des comportements. Deux courants dominants se dégagent autour de l'utilisation des scénarios : soit on les utilise pour établir des alternatives dites de « continuité » qui se basent sur l'exploitation des connaissances du passé ; soit au contraire, les scénarios ont pour objet de formaliser des alternatives en rupture :

« Les scénarios se distinguent par leur manière d'affronter l'incertitude, par la richesse des données qu'ils offrent à la discussion et par leur capacité d'orienter la pensée hors des sentiers battus. » (Coles, 05, p104).

Ces divergences permettent l'expression des attentes à court, moyen et long termes.

Initialement développée en psychologie clinique¹⁴, la méthode des scénarios fait parties des techniques projectives que N. Malhotra définit comme (Malhotra, 99, p157) :

« An unstructured, indirect form of questioning that encourages respondents to project their underlying motivations, beliefs, attitudes or feelings regarding the issues of concern. »

Ces techniques mobilisent quatre formes de comportements cognitifs chez l'individu : l'association, la complétion, la construction et l'expression. La méthode des scénarios s'inscrit dans ce dernier type. En proposant à l'acteur de se projeter dans une situation concrète, cette technique permet de réduire fortement les biais de défense et de prestige tout en mobilisant un investissement important de la part du répondant (Reynaud, 01).

¹⁴ Utilisées en psychologie de l'adulte et de l'enfant, ces techniques comprennent de nombreux tests dont le plus connu est le test de *Rorschach* où le répondant doit associer un mot à une tâche de peinture symétrique.

Formalisée par Herman Kahn à la RAND Corporation dans les années 1950, la méthode des scénarios est couramment utilisée dans de nombreux champs : en créativité (Gordon, 61), en marketing pour les enquêtes qualitatives (Malhotra, 99), pour la prospective militaire ou politique (Julien *et al.*, 75), pour l'élaboration de scénarios d'usages (Carroll, 95 ; Giboin *et al.*, 02) ou en gestion (Reynaud, 01 ; Chanal et Caron-Fasan, 07). Selon Emmanuelle Reynaud, cette méthode est mobilisable pour identifier les motivations des acteurs dans les décisions stratégiques. Son étude montre que l'utilisation de scénarios est bien acceptée et adaptée à une population de cadres dirigeants (Reynaud, 01). De même, Valérie Chanal et Marie-Laurence Caron-Fasan ont développé une approche pour l'exploration de *business models* associés à des innovations technologiques s'appuyant sur la génération de scénarios (Chanal et Caron-Fasan, 07)

Concrètement, la méthode des scénarios se décompose en trois temps (Julien *et al.*, 75, p4) :

- l'établissement d'une base qui décrit la situation présente, la définition des éléments structurants, des facteurs de déséquilibre et de tension, des tendances d'évolution, des germes de mutation
- le déroulement d'une suite logique qui permet d'établir le lien entre le présent et le futur en parvenant à conserver la cohérence synchronique des différents éléments avec la logique de leur cheminement diachronique.
- la description de l'image terminale à laquelle le scénariste est arrivé et qui varie selon la démarche de scénarisation retenue.

Dans le cas d'un projet d'innovation, cette méthode conduit les différentes parties prenantes à débattre des objectifs de prestation comme des moyens ou de l'intérêt de la réalisation d'une innovation autour d'hypothèses de conception réalistes : quels sont les usages possibles ? Les solutions techniques envisageables ? Que gagne l'entreprise à réaliser ce produit ? Par opposition avec une sollicitation traditionnelle des parties prenantes s'appuyant sur une description abstraite, l'équipe Projet ou ses représentants pourra s'appuyer sur des descriptions concrètes, allant de l'architecture de l'objet à l'usage, enrichies d'exemples pour dialoguer et identifier les attentes des parties prenantes vis-à-vis de l'innovation en gestation. Construite autour de descriptions concrètes et réalistes, la réalisation collective des scénarios devient ainsi une méthode de conception à part entière :

« Scenario-based design tries to facilitate the emergence of new designs from rich and participatory descriptions and analyses of current work practices. (...) The emphasis is on making the big issues visible to all stakeholders so that detailed design work can occur in a meaningful context. » (Carroll, 02, p620).

La méthode des scénarios permet aux parties prenantes de travailler collaborativement sur la cohérence systémique des alternatives, indépendamment les unes des autres.

On peut rapprocher la construction des scénarios d'un exercice de communication améliorée et d'apprentissage coopératif. Les scénarios construits permettent de coordonner différentes thématiques du projet de R&D : la conception technique, la performance interne, les positionnements client et marché et/ou l'adaptation de la gamme produit aux évolutions supposées du marché et de la réglementation. Pour cela les parties prenantes spécialistes de chacune des questions doivent être sollicitées par l'équipe en charge du projet.

« C'est par la coopération qu'on réussit à être compétent, à échanger puisqu'on n'est jamais seul détenteur de toutes les compétences. Dans des situations complexes, singulières ou inattendues, on est obligés de téléphoner, d'aller voir, de demander, de chercher de l'aide. Des réseaux se développent afin de faire circuler des savoirs qui permettent au groupe de disposer d'une compétence collective dont il ne disposerait pas sans l'existence de ce système d'échange. » (Alter, 99, p83).

Plusieurs alternatives peuvent être traitées simultanément pour un projet : les scénarios vraisemblables (ce qui est réalisable compte tenu des contraintes), souhaitables (ce qui est envisageable mais pas forcément réalisable) et possibles (ce qui est imaginable) (Godet, 91). Pour tous, les acteurs se mobilisent pour caractériser un futur multiple et incertain. La construction collaborative des différentes alternatives de réalisation permet une rationalisation de l'action (Hatchuel et Weil, 92). Il n'empêche que cette construction collaborative par des membres de l'entreprise introduit des biais dont il faut être conscient. Ces biais sont au nombre de trois (Cyert et March, 70, p120-121) :

- Un biais reflétant la formation ou l'expérience des différentes parties de l'organisation ;
- Un biais reflétant l'interaction des souhaits et des prévisions ;
- Un biais de communication reflétant les conflits internes non résolus.

Malgré ces biais, la méthode des scénarios nous apparaît comme une technique permettant d'accéder favorablement aux attentes des différentes parties prenantes dans les cas où les projets disposent de suffisamment d'information pour conduire à la formulation de scénarios concrets. En les faisant interagir et réagir, elle les oblige à s'écouter et à se coordonner sur les projets ou les stratégies d'innovation :

« La construction de scénarios atténue la réticence des parties prenantes à l'égard du changement, en les associant au processus dès les premiers stades de développement. Toutefois, la portée de la méthode des scénarios en tant qu'outil de consultation et de diffusion va bien au-delà : l'utilisation des scénarios (...) est une méthode particulièrement efficace pour aboutir à un consensus. Ce qui est important, c'est que la méthode produit des modèles auxquels les gens peuvent réagir. Chaque scénario exprime un domaine d'exploration que les parties prenantes se sentent capables de partager. » (Coles, 05, p109).

L'application de cette méthode est toutefois limitée par la capacité de représentation conceptuelle d'activité de R&D en rupture où les objets ne sont que faiblement définis.

1.2.2.2 Concertation et consensus des parties prenantes

Une fois les attentes des différentes parties prenantes intégrées dans des scénarios par les membres de l'équipe Projet, il n'est pas rare que certaines d'entre elles apparaissent inconciliables. Comment peut-on alors piloter un projet de R&D qui aboutira à un objet unique ? Comment les parties prenantes se coordonnent-elles avant et pendant les instances décisionnelles ?

Comme nous l'avons vu précédemment, les scénarios permettent d'exprimer les différents points de vues des parties prenantes mais pas nécessairement de converger vers un consensus¹⁵. Ce qui amène d'abord à penser que les scénarios demeurent une phase de consultation et d'apprentissage collectif, puis que le choix d'un scénario a lieu lors d'une instance décisionnelle :

« Meetings are expected to be the locus for decision making and managerial intervention as well as the centre for overall management of innovation projects. » (Christiansen et Varnes, 07, p282).

Pourtant, les études empiriques montrent que les managers prennent rarement des décisions lors des réunions prévues à cet effet.

« Innovation projects actually consist of myriad actions, negotiations, and micro-decisions in the effort to create strong networks, leaving few decisions for the official gate and portfolio meetings. » (*Ibid.*, p282)

Les parties prenantes des projets de R&D sont souvent nombreuses et très sollicitées dans les grandes entreprises, ce qui nuit à la construction d'une décision consensuelle, à cause de la rareté des moments de confrontation des points de vue des acteurs. En réponse à cette situation délicate, les raisons de considérer comme illégitimes les décisions prises dans le cadre des instances prolifèrent. Tout d'abord, l'ensemble des parties prenantes n'est pas toujours représenté lors des comités décisionnels. Ensuite, ce type de séance étant généralement présidée par des dirigeants de l'entreprise, les biais de pouvoir et les jeux d'acteur sont très nombreux. Aussi, l'expression de positions divergentes sans concertation préalable des autres acteurs présents pourra être perçue comme une volonté de se mettre personnellement en avant et présente par conséquent un risque élevé d'exposition à des conflits dont l'issue est fortement incertaine, car le débat perd alors sa rationalité (Boly *et al.*, 98).

Pour éviter cette situation, les parties prenantes favorisent un processus de négociation et de concertation préalable à ces instances (Damart, David et Roy, 01). Les travaux de JK. Christiansen et C. Varnes montrent que les instances décisionnelles sont en réalité des lieux de justification et de légitimation de décisions que les différentes parties prenantes ont prises avant ces réunions (Christiansen et Varnes, 06).

La construction d'un consensus des parties prenantes repose donc sur la qualité de la préparation des instances décisionnelles où le consensus ne sera, finalement, qu'acté. Selon Akrich, Callon et Latour, la pérennité du consensus obtenu est, bien sûr, liée à la présence « *d'interactions, de décloisonnement, de circulations de l'information, de concertation, d'adaptation et de souplesse* » entre les acteurs, mais encore plus, à leur capacité à convaincre l'ensemble de leurs interlocuteurs de la légitimité du point de vue et des objectifs qu'ils soutiennent (Akrich *et al.*, 88, p4). Les auteurs décrivent cette capacité de persuasion comme un *art de l'intéressement* fortement dépendant de la personnalité des porte-paroles de l'innovation et du contexte dans lequel celle-ci est défendue (*Ibid.*, p22) :

« Que le sort d'un projet dépende des alliances qu'il permet et des intérêts qu'il mobilise, explique pourquoi aucun critère, aucun algorithme ne permettent d'assurer a priori le succès. Plutôt que de rationalité des décisions, il faut parler de l'agrégation d'intérêts qu'elles sont ou non capables de produire. L'innovation c'est l'art d'intéresser un nombre croissant d'alliés qui vous rendent de plus en plus fort. »

D. Christenson et D. Walker soutiennent la thèse que cette attractivité du projet peut être développée par l'entreprise en faisant travailler les parties prenantes sur la construction commune d'une « vision » du projet

¹⁵ La construction du consensus sur des questions d'ordre stratégique fait l'objet d'une littérature fournie et, paradoxalement, peu unifiée (Kellermanns *et al.*, 05). Aussi nous concentrerons-nous ici sur les apports de la littérature basée sur des études empiriques de gestion de projet et de portefeuille de R&D.

et de ses répercussions pour l'entreprise¹⁶. Selon ces auteurs, la vision d'un projet est un facteur de succès essentiel si elle est comprise, motivante, crédible et représente un défi pour les équipes (Christenson et Walker, 04, p42).

1.3 L'APPROCHE DECISIONNELLE DES PROJETS DE R&D

Comme nous l'avons vu, le management de l'innovation implique des enjeux multiples : la manipulation d'incertitude dans un environnement dynamique, la compréhension d'un système technique et organisationnel très complexe, dans lequel les individus influents ne sont pas nécessairement identifiables par la structure hiérarchique. Afin d'équilibrer les risques liés aux deux premiers points et de générer un apprentissage de l'organisation sur la coordination des parties prenantes, la littérature conseille une gestion par portefeuille de projets (GPP). Nous expliciterons ici en quoi ce type de pilotage repose sur la capacité décisionnelle des membres de l'entreprise (1.3.1) et nous approfondirons les atouts et les limites d'une gestion par portefeuille (1.3.2)

1.3.1 Décisions Projet : caractérisation et enjeux

1.3.1.1 Le processus d'innovation selon un modèle décisionnel

La nécessité d'organiser le processus d'innovation fait désormais l'unanimité parmi les chercheurs en gestion et les industriels (Wheelwright et Clark, 92 ; McCarthy *et al.*, 06 ; Le Masson *et al.*, 06).

« En mettant en place un pilotage central unique pour tous les acteurs du processus, on augmente sensiblement la communication entre les différentes entités. De même les objectifs de l'innovation apparaissent plus clairement pour chaque acteur ou service du processus. La performance globale du système est améliorée par rapport à des tâches individualisées et juxtaposées. » (Bailleau, 06, p32).

Toutefois, aucun des processus utilisés dans les entreprises n'a réussi à s'imposer comme étant la solution optimale d'obtention d'une contribution consensuelle, coordonnée et efficiente des différents métiers sollicités lors d'une activité de R&D.

Par conséquent, dans de nombreuses entreprises, le processus d'innovation n'est représenté que macroscopiquement, le plus souvent comme un entonnoir de sélection des activités de R&D où la gestion des projets a lieu selon un modèle décisionnel linéaire. Segmenté, ce cône représente les différents niveaux de maturité, le plus souvent de la créativité à l'industrialisation, ponctuant la vie d'un projet de R&D de façon linéaire comme le montre le schéma ci-dessous (Wheelwright et Clark, 92 ; Griffin, 97 ; Goffin, 99 ; Ulrich et Eppinger, 03). La phase précédant à l'entrée dans un cycle de conception d'un nouveau produit — *i.e.* la

¹⁶ Le concept de *vision* développé par ces auteurs est très proche de la définition du *mythe rationnel* développé par Hatchuel et Molet pour le succès des recherches collaboratives (cf chapitre V) (Hatchuel & Molet, 86)

gestion de la créativité et de l'émergence des idées — est connue dans la littérature sous le nom de *Fuzzy Front End* (Koen *et al.*, 02 ; Herstatt et Verworn, 04).

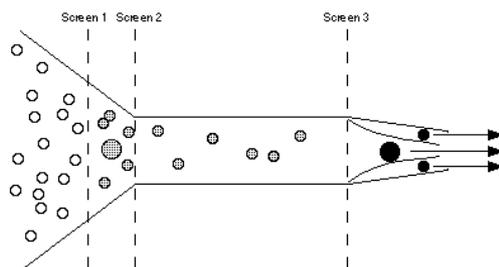


Figure 18 : R&D Driven, Survival of the Fittest (Wheelwright et Clark, 92)

La majorité des auteurs affirment que pour que le pilotage soit efficace, le passage d'un niveau à un autre soit acté dans un comité, de composition hiérarchiquement élevée, qui valide le lancement ou le niveau d'avancement de l'activité, ainsi que l'intérêt de la poursuite du projet à partir des informations fournies par l'équipe Projet et les parties prenantes. Cette prise de décision est sensée suivre un processus rationnel se basant sur les informations présentées, *i.e.* les décideurs sont censés choisir systématiquement l'option qui maximise les préférences de l'entreprise (March, 99).

Le modèle linéaire comprend des phases d'instruction, clôturées par des jalons de revue de projet, dont de nombreuses déclinaisons existent dans la littérature (Booz et Hamilton, 82 ; Crawford, 91 ; Page, 93 ; Wheelwright et Clark, 92 ; Uchihira, 05 ; Bailleau, 06). La forme la plus répandue chez les industriels étant probablement le *Stage-Gate*® développé par Cooper (Cooper, 90) :



Figure 19 : *Stage-Gate*® product Innovation Process

Ces différents processus décrivent le type d'informations à rassembler pendant les phases précédant les instances décisionnelles et les différents modes opératoires décisionnels : qui agit et qui décide ? Quand a lieu la décision et quels sont les modes d'actions associés ? L'objet est de guider les équipes Projet et leur partenaires internes dans le processus de conception d'un nouveau produit.

« A well-designed, properly implemented new product process should be a system designed for and by project leaders and teams to enable them to get new products to market quickly and successfully. »
(Cooper, 99, p14).

Il s'agit de modèles où la gestion de l'innovation est conditionnée par l'implication des tops-managers lors des revues de projets. Comme nous l'avons vu précédemment, l'efficacité des comités décisionnels — comme le lieu où se prennent réellement les décisions — est discutée dans la littérature (Varnes, 05 ; Christiansen et Varnes, 07). L'approbation des décisions Projet par les dirigeants demeurent néanmoins incontournables : elles valident hiérarchiquement la légitimité, le mode de fonctionnement d'une activité et lui donne de la visibilité dans le reste de l'entreprise.

L'approche *Stage-Gate* est utilisée dans de nombreux groupes industriels¹⁷ : 3M, Kodak, General Electric, Motorola, DuPont, Toray, Asahi Kasei (Uchihira, 05). Nonobstant cela, la fréquence et la lourdeur de la préparation des instances décisionnelles dans les grandes entreprises sont souvent dénoncées comme un frein important à l'innovation :

« *The process has become an end in itself in some businesses, as teams go to great lengths to prepare for gate meeting. As one team leader in a well-known Danish company put it : "Our team spends more time preparing for gate meetings than we do actually progressing our project" » (Cooper, 99, p13).*

Cette bureaucratisation de l'innovation est un important vecteur de doléance chez les opérationnels, mais de nombreux managers vantent les mérites de cette méthodologie qui leur a permis de gagner une forte lisibilité sur le portefeuille.

La linéarité du modèle décisionnel est fortement remise en cause dans la littérature pour deux raisons. Le tableau ci-dessous reprend les principales limites du *Stage-Gate Process* soulignées par Claus Varnes (Varnes, 05, p35). Nous considérerons ici deux d'entre elles :

- un processus linéaire induit systématiquement des pratiques managériales linéaires : le processus conduit à une incompatibilité décisionnelle avec des divergences, des sauts et des retours en arrière inhérents à l'apprentissage lié aux projets d'innovation. Seul le développement d'innovations incrémentales est alors possible (Rothwell, 94 ; Cooper, Edgett et Kleinschmidt, 99)
- l'approche linéaire se concentre sur les dimensions décisionnelles au détriment du processus de conception : peu de guidelines existent sur les activités entre les comités décisionnels. Il s'agit donc davantage d'un processus managérial que d'un processus de pilotage de l'innovation.

Issues	Discussion in the literature
The SG approach as a tool for idea generation	The SG approach impedes idea generation in the front end by being fuzzy whereas other sources claim that fuzziness is at the front end. The benefit of the SG is the actual killing of ideas as a procedure for innovation
Compliance with the SG approach (the issue of rigidity)	The literature is undecided whether to allow for project work to continue without a formal approval (the coupling between gates end stages).
The division of the PD process into stages	Closely related to rigidity (see above) is whether project teams should be empowered to make their own decisions and avoid the requirement for formal approval (and decisions in general). The discussion on whether to have a procedure in place with stage and gate functionality remains an open issue.
The SG approach as management control	Main body of the literature points a positive relationship between performance and formal and structured approaches as the SG approach, but does not explain why that is.
Decision-making on PD	Only limited literature on how decision happens and assuming ambiguity. Main part of literature is concerned with decision-making support systems.

Figure 20 : Limites et problèmes de l'approche *Stage-Gate* (Varnes, 05, p53)

¹⁷ Dans son article de 1997, Abbie Griffin souligne que 60% des firmes américaines utilisent l'approche *Stage-Gate* et que parmi elles, on retrouve la majorité des entreprises les plus innovantes (Griffin, 97). D'après les publications les plus récentes de Cooper, cette proportion a encore augmenté (Cooper, 08).

Pour rendre compte de ces particularités du projet d'innovation, Callon et Latour décrivent le processus de conception innovante selon un modèle « tourbillonnaire » pour traduire les nombreuses itérations et négociations socio-techniques qui donnent forme à l'innovation (Callon et Latour, 85 ; Alkrich *et al.*, 88).

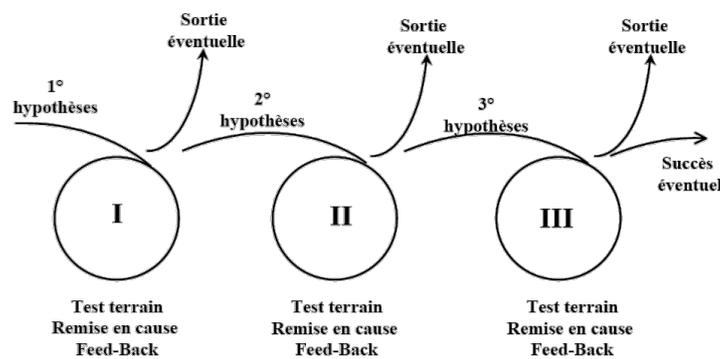


Figure 21 : Modèle tourbillonnaire du processus d'innovation (Callon et Latour, 85)

Le modèle tourbillonnaire confirme toutefois le besoin opératoire en revue de projet et en décisions associées, mais il permet à des projets, plus radicalement innovant ou rencontrant des difficultés ou dont l'environnement a évolué, de revenir entièrement ou partiellement à des stades de maturité inférieurs, voire de s'insérer dans d'autres projets en cours. A la même époque, plusieurs modèles récursifs sont proposés dans la littérature pour piloter ces boucles d'apprentissages (Kline et Rosenberg, 86 ; Leonard-Barton, 87) Cette approche nous semble plus proche de la réalité du terrain opérationnel où l'innovation suit rarement une voie toute tracée de l'idée à l'industrialisation. Surtout, elle formalise le retour en arrière comme une option envisageable par les managers afin de permettre à l'innovation de murir dans de bonnes conditions.

Au milieu des années 90, le modèle récursif sera étendu par YT. Chen et A. Van de Ven qui démontrent empiriquement que les premiers stades de l'innovation correspondent davantage à une conduite chaotique qu'à une évolution aléatoire (Cheng et Van de Ven, 96).

Les trois points de vue continuent de co-exister et d'être discutés par les gestionnaires (Varnes, 05 ; Mc Carthy *et al.*, 06 ; Christiansen et Varnes, 07).

Toutefois, quel que soit le processus d'innovation institué dans l'entreprise, l'ensemble des auteurs converge sur l'importance des décisions à l'intérieur et autour des projets d'innovation. Ainsi, M. Callon affirme que :

« Dans le processus d'innovation, il n'y a que des décisions stratégiques ; il n'y a pas de petites et de grandes décisions. Lorsque la décision de lancer un projet a été prise, alors chaque décision, aussi petite soit-elle, est une décision importante. Et ces décisions prises au jour le jour sont d'une très grande diversité. (...) Elles ne sont pas uniquement techniques : un jour vous faites des hypothèses sur ce que veulent les clients, le lendemain vous embauchez des jeunes ingénieurs dont vous avez à définir le profil et les compétences, puis le surlendemain vous devez décider d'une certaine organisation du travail. Toutes ces décisions dans leurs multiplicités et leur hétérogénéité sont toutes aussi importantes les unes que les autres. Elles forment la trame du processus d'innovation. (...) Une seule décision mal prise, aussi mineure soit-elle, et c'est le projet qui est compromis. » (Callon, 85, p12).

1.3.1.2 Le cycle de vie décisionnel d'un projet d'innovation

Le cycle de vie d'un projet d'innovation est rythmé par quatre types de décision : le lancement, les validations de l'avancement et les ré-orientations, l'industrialisation, dite « application série » dans l'automobile, et l'arrêt.

Nous décrivons ci-dessous le contenu et les attendus de ces différentes décisions, sans les sous-estimer dans un cadre industriel dépourvu de guide plus précis de sa gestion des activités R&D.

Lancement d'un projet : un choix parmi les idées

La première décision relative aux activités de R&D est celle de la labellisation projet. La transformation d'une idée en projet est une décision importante, car on affirme par ce fait que l'exploration de cette idée doit permettre de préparer l'avenir de l'entreprise pour assurer sa future compétitivité, en accord avec la stratégie commerciale.

La temporalité a des conséquences énormes sur le gain réel associé à une étude. Si l'exploration est lancée trop tôt, les connaissances acquises lors du projet de R&D risquent d'être dissoutes avant leur déploiement dans des applications en série. Lancée trop tard, la compétence ne sera pas suffisamment fiable techniquement pour être intégrée à un produit dont la date d'industrialisation est déjà programmée.

D'autre part, la décision de lancement est difficilement réversible. Or les ressources n'étant pas illimitées, seul un nombre restreint de projets pourront être réalisés au détriment de l'exploration d'autres idées (Gastaldi et Midler, 05).

Quel que soit le type de processus de pilotage adopté par l'entreprise, le lancement d'un projet est le premier jalon à franchir dans le développement d'un produit nouveau. Il est précédé d'une première étape de défrichage de l'idée, souvent très courte et peu fournie en ressources, où un premier pas aura été construit pour transformer l'idée en produit exploitable par l'entreprise sur le marché. Pour que le projet puisse être retenu, l'instruction préliminaire doit permettre de répondre à plusieurs questions (Uchihira, 05) :

- Est-ce stratégiquement intéressant ?
- L'innovation est-elle attractive sur le marché ?
- L'organisation et les compétences internes de l'entreprise permettent-elles d'aboutir ?

Cooper, Edgett et Kleinschmidt soulignent l'aspect primordial de cette phase pour une sélection optimale comme pour la réussite du projet (Cooper *et al.*, 00, p23) :

« When the quality of early stage work is better, an excellent foundation is laid for the project. Thus, subsequent activities are more proficiently executed – better product design, better testing, better launch and production start-up – and success rates rise ».

On comprend donc que le lancement d'un nouveau projet de R&D est lié à l'information disponible lors de la prise de décision. Cela induit un paradoxe : par définition, les idées n'ont pas encore été retenues donc elles n'ont pas fait l'objet de ressources importantes et n'ont pas été réellement « explorées ». L'information est donc limitée. Comme nous l'avons vu précédemment, les incertitudes sont variées et nombreuses à ce

stade. Par exemple, il y a très peu d'informations économiques sur lesquelles les managers pourraient se baser :

« Due to their proactive nature, R&D projects are sometimes hard to evaluate. It is often the case that information required for the valuation is actually revealed gradually during the project, and at the beginning of the development opportunity there are no cash flow estimates available that would either justify or invalidate the evaluation of the project. » (Carlsson et al., 07, p94)

Enfin, les grands groupes industriels travaillent au sein d'un réseau d'acteurs qui peuvent également être porteurs d'idées et de projets de recherche plus ou moins matures. Dans le cas d'un constructeur automobile, de nombreuses innovations sont proposées par les fournisseurs. A l'inverse, des projets développés dans l'entreprise peuvent intéresser d'autres acteurs de son réseau et être amenés à sortir du processus avant leur terme pour être vendus (par exemple dans le cas d'une synergie avec une autre marque). Ces projets rentrent et sortent du portefeuille de projets innovants de l'entreprise sans suivre la linéarité de l'entonnoir. Dans le cas d'une entrée, la décision de lancement est associée à une évaluation de la maturité du projet afin de positionner de façon adéquate le projet dans le processus (Chesbrough, 03). C'est ce que Bayart, Bonhomme et Midler appellent le « *tunnel poreux* » en R&D qui met en évidence l'existence d'autres voies d'entrée et de sortie valorisables que celles figurées par la vision traditionnelle des extrémités de l'entonnoir. Cette distinction est illustrée par la figure ci-dessous :

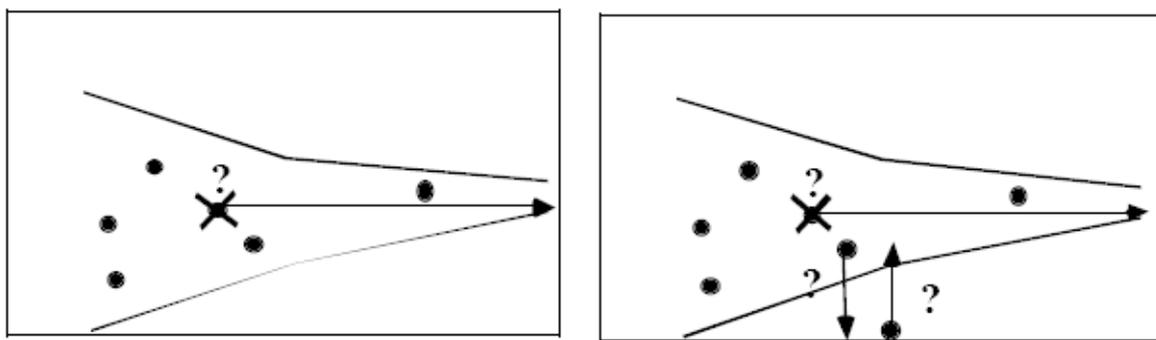


Figure 22 : The R&D process : from the conventional funnel metaphor to the "porous" funnel (Bayart, Bonhomme et Midler, 04, p10)

Validation de l'avancement, ré-orientations et décision d'industrialisation

Les revues d'avancement de projet peuvent avoir des objectifs très variables d'un projet à un autre, selon la maturité et les difficultés — techniques ou marché — rencontrées par l'équipe Projet.

D'une part, comme leur nom l'indique, ces comités d'avancement ont pour vocation de faire le point sur les résultats obtenus par l'équipe Projet vis-à-vis de ses objectifs initiaux. Or dans le cas d'une réelle innovation, on soulève ici un important paradoxe : comment pourrait-on fixer au départ des objectifs de coûts ou de prestation sur un objet inconnu ? Comme le souligne Sylvain Lenfle, le processus de conception innovante est une construction conjointe de l'objet et de son potentiel.

« On aura alors des projets très heuristiques, où l'on explore simultanément l'espace des cibles potentielles et celui des réponses, à la recherche d'un couple cible-solution satisfaisant. En l'absence d'objectif clair tel

que la réalisation d'un produit, et compte tenu de l'incertitude inhérente à tout processus innovant, il est délicat de déterminer si un projet progresse ou non. La performance se juge ici sur le rendement croissant des itérations. Les connaissances accumulées au moment T permettent de mieux définir les objectifs et les contraintes pour la période T+1 : les pistes techniques à explorer se précisent, certaines fonctionnalités sont exclues alors que d'autres apparaissent, on identifie les bons partenaires...» (Lenfle, 04, p14)

Lors des comités d'avancement, les risques liés au projet sont présentés aux dirigeants, accompagnés de proposition de plans de levée de risques, qui sont soumis à validation. Les points présentés peuvent être à la fois techniques, économiques et stratégiques : l'équipe Projet choisit parmi l'ensemble des informations qu'elle a rassemblé depuis le lancement du projet ou la dernière réunion d'avancement, celles qui lui semble les plus pertinentes pour que les managers saisissent les enjeux et les limites du projet. La façon dont l'équipe Projet et son représentant communiquent pendant la séance induit un biais fort sur la perception des dirigeants de l'évolution du projet (Maltz, 00). Ce biais est une des raisons du débat sur l'efficacité de la prise de décision lors des comités.

« Project activities include gathering and disseminating information and making decisions based upon this information, which must include evaluations of both the market and technical aspects of the development project. Indeed, it is ultimately this information which is evaluated during the NPD process review through the 'gates'. » (Hart, 08, p266)

D'autre part, ces points d'avancement sont aussi souvent nommés « Go/ No Go » ou « Go/ Kill » en référence à la possibilité pour le comité de décider l'arrêt du projet au vu des informations présentées en séance, de sa connaissance de l'environnement concurrentiel ou normatif, et de la stratégie de l'entreprise (*ibid.*). Ainsi, même un projet évalué performant dans son développement peut être arrêté par le comité décisionnel lors d'une de ces réunions si ces objectifs ont été rendus obsolètes par une évolution du marché ou de la stratégie de l'entreprise.

Sans opter pour une décision d'arrêt complet du projet, la décision peut porter sur l'abandon de certains axes d'explorations qui peuvent être abandonnés ou fortement réorientés (Wheelwright et Clark, 92 ; Akrich *et al.*, 88). Les réunions d'avancement ont un rôle fondamental pour permettre le droit à l'erreur pendant le développement d'une innovation. Pendant ces réunions, les décideurs peuvent constater que la voie explorée se révèle finalement décevante au vu de l'information accumulée et des difficultés rencontrées par l'équipe Projet. Les parties prenantes pourront aussi soutenir l'exploration d'une voie qui avait été préalablement écartée. Selon Kline et Rosenberg, ces aléas décisionnels sont dus à l'apprentissage et à la non-linéarité du processus de développement d'une innovation (Kline et Rosenberg, 86, p286) :

« In an ideal world of omniscient technical people, one would get the design of the innovation workable and optimized the first time. In the real world of inadequate information, high uncertainty, and fallible people, nothing like this happens. Shortcomings and failures are part of the learning process (...). Radical, or revolutionary, innovation prospers best when provided with multiple sources of informational input. Ordinary, or evolutionary, innovation requires iterative fitting and trimming of the many necessary criteria and desiderata. In either case, feedbacks and trials are essential. »

La dernière facette possible de la décision lors des comités d'avancement est liée à sa comparaison vis-à-vis des autres projets du portefeuille. En effet, les points présentés jusqu'ici correspondent à l'évaluation

individuelle d'un projet : les managers valident le travail réalisé et « le reste à faire », comme la légitimité de l'existence de ce projet dans l'entreprise.

Dans des situations très incertaines, l'approfondissement de deux solutions technologiques différentes peut avoir lieu par l'intermédiaire de deux projets concourants dont l'avancement sera régulièrement comparé afin de reporter jusqu'au moment le plus opportun la sélection de l'une des deux solutions (Wheelwright et Clark, 92). Plus largement, dans le cadre de ressources limitées, le projet est positionné par rapport aux autres projets suivant différents critères (niveau de risque, marché cible, etc.) et reçoit un degré de priorité dans le portefeuille, indice directement corrélé à son accès aux ressources de l'entreprise.

Les comités d'avancement des projets peuvent donc être très impactants sur la vie des projets et sur leur contenu. La question se pose néanmoins du nombre adéquat de points de rencontre entre l'équipe Projet et les membres dirigeants pour que le pilotage soit efficient. D'une part, il est nécessaire de conserver un engagement convenable des dirigeants et des parties prenantes, et d'autre part, le processus se doit d'éviter l'écueil bureaucratique faisant de ces rendez-vous davantage des lieux d'information pour les hiérarchiques que des rencontres de pilotage.

Selon les auteurs, les approches linéaires ou récursives comprennent de deux à six points d'avancement des projets (Booz et Hamilton, 82 ; Alkrich *et al.*, 88 ; Crawford, 91 ; Page, 93 ; Wheelwright et Clark, 92 ; Uchihira, 05 ; Cooper *et al.*, 02). Cette variété est principalement liée aux caractéristiques intrinsèques des projets innovants auxquels le modèle est appliqué : durée, importance de l'investissement, nombre de participants et difficultés d'engagement, niveau stratégique, etc. Ainsi, Cooper, Edgett et Kleinschmidt ont développé un modèle où le nombre des points d'avancement varie d'un à quatre suivant le coût et le niveau de risque intrinsèque au projet : les points d'avancement peuvent être uniques pour les projets les plus simples ou se répéter jusqu'à quatre rencontres pour les projets les plus coûteux ou les plus risqués (Cooper *et al.*, 02). Ce modèle a été appliqué par les auteurs au pilotage du portefeuille de projets d'innovation d'une banque : le nombre de rendez-vous intermédiaires entre la décision de lancement et la décision d'industrialisation du produit est choisi au cas par cas par les dirigeants, pour des projets allant de l'optimisation d'un produit existant aux projets les plus innovants et les plus risqués.

Lorsque la maturité technique et les positionnements économiques et stratégiques sont consolidés, la dernière revue d'avancement du projet se transforme en décision d'industrialisation de l'innovation. Il y a alors un passage de relai entre les équipes Amont et Aval.

Arrêts : quand l'innovation ne rencontre pas d'application

Au cours d'un projet de R&D, de nombreux facteurs peuvent conduire à détruire la valeur potentielle d'une innovation. Ces facteurs peuvent être :

- endogènes : échecs techniques, risques économiques démesurés, etc. ;
- exogènes : l'émergence de nouveaux marchés ou de nouvelles technologies, une réorientation forte de la stratégie de l'entreprise, l'établissement de nouvelles lois ou réglementations, un changement dans l'opinion publique ou dans la politique du pays, etc. (Phillips *et al.*, 06).

Pourtant, l'arrêt d'un projet apparaît comme la décision la plus difficile à prendre dans une entreprise et les raisons pour ne pas arrêter un projet sont toujours légion. Pour de nombreux managers, arrêter un projet est souvent considéré comme l'aveu d'une mauvaise décision préalable. Aussi, de nombreux projets perdurent, voire sont industrialisés, alors qu'une évaluation objective de leur apport aurait plutôt conduit à un arrêt :

« In too many companies, projects move far into development without serious scrutiny : once a project begins, there is a very little chance that it will ever be killed. The result is many marginal projects approved, and a misallocation of scarce resources. Indeed, having though Go/Kill decision points on gates is strongly correlated with profitabilities of businesses' new product efforts. » (Cooper, 99, p5).

D'après Cooper, Edgett et Kleinschmidt, les arguments soulevés par les managers pour justifier la poursuite d'un projet en cours sont toujours plus nombreux que les raisons de l'arrêter, même si sa valeur est discutée dans l'entreprise (Cooper *et al.*, 02) :

- Il y a trop de projets que l'on « doit faire » : les entreprises sont sensibles aux signaux du marché et ont peur de rater « le » produit qui leur permet de garantir une bonne position concurrentielle ;
- Il n'existe pas de mécanisme pour tuer les projets : une fois les projets nés, ils mènent une vie propre. Bien qu'il y ait des réunions d'avancement du projet, il n'est que rarement prévu dans le processus des rendez-vous décisionnels de réelle remise en question de la légitimité de l'existence du projet ;
- Il n'y a pas de critères clairs permettant des décisions d'arrêts ou de priorisation ;
- Les cadres supérieurs ne sont pas engagés convenablement dans le processus de décision. Planifier une réunion d'arrêt est souvent incompatible avec des agendas déjà surchargés. De nombreux cadres supérieurs ne comprennent pas leur rôle de premier plan dans l'innovation : ils s'impliquent donc peu dans ce genre de décisions, alors qu'elles sont de leur ressort.

Enfin, il est tout simplement très difficile de « tuer ses petits ». Tous les projets semblent bons, et il est difficile de dire non à l'un d'eux. En outre, il y a souvent une énorme pression sur la direction pour obtenir quoi que ce soit sur le marché.

De plus, si les managers prennent la décision d'arrêter un projet d'innovation, ils sont face à la problématique délicate de l'évanescence de l'information et de la compétence dans un grand groupe industriel. Comment capitaliser le savoir acquis pour qu'il profite aux autres projets en cours ou à venir ? Comment faire vivre cette compétence si l'on arrête le projet ? Ainsi Sylvain Lenfle insiste sur le rôle central du management des connaissances au-delà des structures Projet (Lenfle, 04, p14) :

« [Il] doit permettre de valoriser les connaissances générées par le projet pour son propre déroulement, mais aussi auprès d'autres projets dans l'organisation. Ce faisant la notion de fin devient complexe puisque le projet donne lieu à des développements, mais aussi au lancement de l'exploration de nouveaux concepts et/ou connaissances. »

D'autre part, la difficulté décisionnelle est en partie liée à l'unicité de l'analyse. Une analyse par groupe de projet dédramatise les conséquences de l'arrêt ou d'une réorientation forte d'un projet. Nous nous

attacherons donc à décrire la gestion par portefeuille de projets, ses apports et ses limites, dans le paragraphe suivant.

1.3.2 Pilotage par portefeuilles de projets thématiques

1.3.2.1 Définition et origine de la Gestion de Portefeuille de Projets (GPP)

La gestion de Portefeuille de Projets ou GPP est un processus de pilotage qui rassemble un ensemble de règles et d'outils formels pour structurer et planifier la réalisation de projets selon une enveloppe budgétaire et un niveau de qualité préétablis. Le projet y est défini comme une activité opératoire, limitée dans le temps et dont le résultat attendu est unique et différent des produits ou services existants dans l'entreprise. L'objet de la GPP est d'unifier transversalement les règles de pilotage de l'entreprise afin d'optimiser la gestion des projets mais aussi la formation des pilotes et des équipes Projet qui s'accoutument aux pratiques de planification et de gestion des ressources d'un projet à l'autre. De nombreuses organisations et entreprises utilisent ce formalisme comme clé de voute du pilotage de leurs grands projets, quelle que soit leur nature : développement, industrialisation ou commercialisation (Deroy, 04 ; CTI, 04).

La GPP présente des invariants organisationnels, méthodologiques et pratiques présentés ci-dessous.

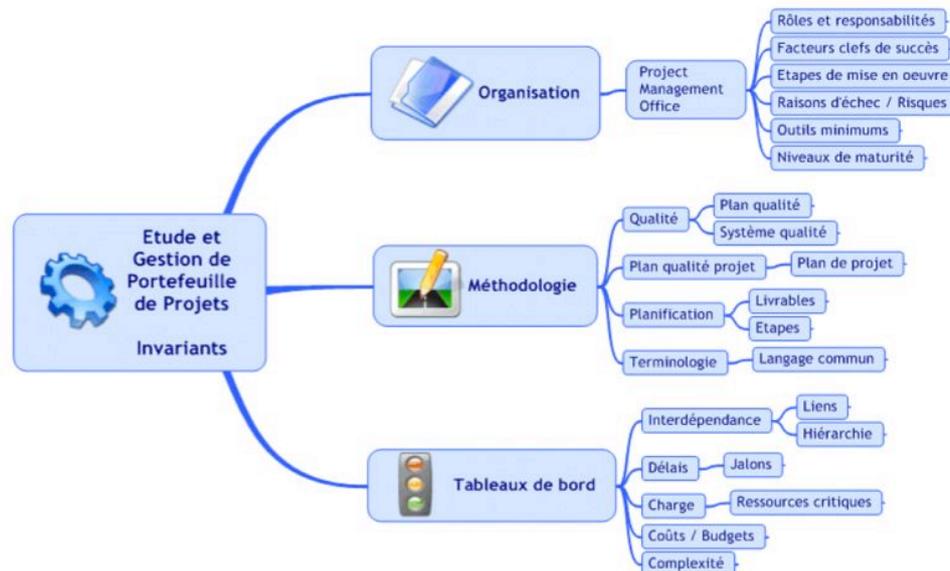


Figure 23 : Les invariants de la GPP (CTI, 04, p13)

La gestion par portefeuille de projets appliquée à la R&D et à l'innovation est apparue comme un champ dissocié de la littérature dès les années 1960 et s'est progressivement généralisée dans les grands groupes industriels depuis les années 1980. Ce champ traite principalement de deux questions :

- La problématique de l'allocation de ressources, limitées, partagées entre les différents projets de R&D, et donc les techniques d'évaluation, de comparaison et de priorisation des projets (Roussel *et al.*, 91 ; Loch et Kavadias, 02) ;

- L'équilibrage des projets en cohérence avec la stratégie de l'entreprise et la définition du niveau hiérarchique adéquat pour un pilotage effectif et efficient du portefeuille (Wheelwright et Clark, 92 ; Lorino, 03).

Cooper, Edgett et Kleinschmidt ont donné la définition suivante de la Gestion de Portefeuille de Projets (GPP) :

« Portfolio management is a dynamic decision process, whereby a business's list of active new product (and R&D) projects is constantly updated and revised. In this process, new projects are evaluated, selected, and prioritized; existing projects may be accelerated, killed, or de-prioritized; and resources are allocated and re-allocated to the active projects. The portfolio decision process is characterized by uncertain and changing information, dynamic opportunities, multiple goals and strategic considerations, interdependence among projects, and multiple decision-makers and locations » (Cooper et al., 99, p335).

Selon J. Mikkola, le pilotage d'un portefeuille de projets de R&D est nécessairement subjectif car la diversité des sujets ne permet pas une comparaison rationnelle (Mikkola, 01, p425) :

« The complexity of innovation management encourages subjective evaluations of R&D projects from strategic managers of different functions to reach consensus by allowing flexibility in setting, often broad, specifications and goals. (...) Subjectivity is a necessary condition for analyzing a portfolio of R&D projects, precisely because the requirements of R&D are quite different. »

La définition de Cooper, Edgett et Kleinschmidt, souvent reprise dans la littérature, positionne le pilotage des projets de R&D comme un processus décisionnel. Or, cette position est aujourd'hui de plus en plus discutée quant à sa légitimité concernant la sélection d'idées innovantes et la gestion des divergences qui peuvent apparaître dans les scénarios de conception (Varnes, 05). Cooper, Edgett et Kleinschmidt eux-mêmes, ont diagnostiqué à la fois l'utilisation massive de la GPP et le mécontentement des industriels vis-à-vis de ces méthodes lors d'un sondage auprès de 205 entreprises américaines¹⁸ (Cooper et al., 98, p9) :

« Managements are not particularly satisfied with their portfolio approaches across a broad array of satisfaction measures, while portfolio methods used generally achieve only moderate-to-mediocre performance results »

Nous chercherons ici à exposer pourquoi les dirigeants adoptent ce type de processus et les difficultés pratiques rencontrées par les industriels.

¹⁸ L'enquête menée par Cooper, Edgett et Kleinschmidt avec l'Industrial Research Institute en 1998 est un des *benchmarking* les plus complets sur les pratiques industrielles en gestion de l'innovation proposés dans la littérature. Elle se base sur les questionnaires complets de 205 grandes entreprises industrielles américaines pour renseigner sur les usages industriels des techniques de GPP. L'ensemble des publications de Cooper, Edgett et Kleinschmidt citées ici se réfèrent aux résultats de cette enquête (Cooper et al, 98a, 99, 00, 01). L'IRI (Industrial Research Institute) est un institut basé à Washington composé de CTO (Chief Technology officers), dont les entreprises représentent environ 80% des dépenses de R&D aux Etats-Unis.

1.3.2.2 Apports et enjeux managériaux de la Gestion de Portefeuille de Projets (GPP)

Les principales différences entre une gestion multi-projets et une gestion par projet sont la prise en compte de la répartition des ressources disponibles, des impacts de l'interdépendance des projets sur la performance globale de l'entreprise et la priorité des sujets en cohérence avec la stratégie de l'entreprise.

Selon les résultats de l'enquête menée à l'IRI par Cooper, Edgett et Kleinschmidt, le management par portefeuille et la hiérarchisation des projets de R&D selon leur degré de priorité sont considérés par les cadres supérieurs comme indispensables au succès de l'entreprise, car ils permettent l'expression et la construction des enjeux managériaux suivants (Cooper *et al.*, 99 ; 00 ; 01) :

1. maximiser la productivité de la R&D et des investissements technologiques ;
2. garantir la position compétitive de l'entreprise (la maintenir ou l'accroître) ;
3. allouer correctement et efficacement des ressources limitées ;
4. faire le lien entre la sélection des projets de R&D et la stratégie de l'entreprise ;
5. concentrer les ressources sur les sujets prioritaires ;
6. parvenir au juste équilibre entre projets à court et long termes, à haut et faible risques, en accord avec les objectifs de l'entreprise ;
7. communiquer les priorités de la R&D à la fois verticalement et horizontalement dans l'organisation ;
8. garantir une meilleure objectivité dans la sélection des projets de R&D et éliminer les moins prometteurs.

On retrouve dans cette description les grandes attentes des chefs de projets R&D envers les dirigeants : avoir une stratégie claire et diffusée, préparer l'avenir, donner les moyens de travailler et arbitrer les difficultés de cohabitation des projets dans un contexte de ressources contraintes (Hooge et Hatchuel, 08).

Le pilotage des projets par portefeuille a pour objet d'équilibrer les projets de R&D de l'entreprise selon plusieurs axes préalablement définis par le ou les parties prenantes décisionnaires du portefeuille comme stratégiques. Ces axes correspondent à des risques de natures différentes (Cormican et O'Sullivan, 04) :

- commerciaux : rentabilité financière, volume attendu, maîtrise de la cible marché, date de mise sur le marché, *etc.* ;
- techniques : nouveauté du savoir-faire mis en œuvre, compétences internes, partenariat techniques, retards possibles ;
- organisationnels : transversalité, passage de relai aux équipes d'industrialisation, *etc.* ;
- ressources : budget, disponibilité des ressources.

L'évolution de la réponse du portefeuille à ces différents risques est régulièrement observée et assistée par des outils de gestion largement diffusés en industrie : diagrammes bulles, matrice BCG, *etc.* (Cooper *et al.*, 98).

Le management de projet par portefeuille permet également de suivre et comparer l'avancement des projets et l'efficacité de l'utilisation des ressources afin de s'assurer que le portefeuille avance de façon cohérente : il s'agit d'examiner — en relatif — les forces et les faiblesses des projets afin de faciliter la décision de répartition des ressources (Mikkola, 01).

De plus, cette connaissance simultanée et détaillée des projets et de leurs acteurs donne les moyens aux gestionnaires de portefeuille de proposer des synergies entre les projets, autant sur le plan technologique (partage de composant, de savoir-faire, de technologies) que dans le partage des ressources humaines ou financières (Christiansen et Nielsen, 04). La gestion par portefeuille de projets va donc faire émerger des sous-groupes de projets fortement dépendants les uns des autres sur le plan technologique ou concernant les ressources qu'ils partagent : le pilotage du portefeuille aura donc pour objet d'identifier ces agrégats et de proposer des combinaisons optimales afin de faire progresser l'ensemble de portefeuille (Clivillé et Berrah, 06). La prise en compte des dépendances projet fait apparaître le critère de compatibilité des projets qui est ignoré lors d'une évaluation individuelle. Cela peut conduire à sélectionner une liste de projets différente de celle qui serait issue d'une hiérarchisation des projets, cotés individuellement. Cette notion, appelée « performance agrégée » par Clivillé et Berrah, souligne un apport important du management par portefeuille de projet (*ibid*). Cette dépendance des projets pourra se traduire par le développement de plateformes communes sur des points technologiques dont plusieurs projets pourront profiter (Baldwin et Clark, 97), ou à l'inverse par la décision de conduire en parallèle deux projets travaillant à des solutions technologiques différentes pour la même prestation afin de conforter le choix technologique final (Loch et Kavadias, 02).

D'autre part, la GPP est, au-delà de la structure temporaire des projets, le lieu de la construction à long terme des compétences et du savoir-faire de l'entreprise. Sans cette constitution continue des compétences, l'entreprise ne peut atteindre ni conserver un avantage compétitif (Teece *et al.*, 97). Parallèlement à l'évaluation économique des projets, l'acquisition de compétences doit être considérée comme un résultat valorisable des projets de R&D et le partage des connaissances acquises est selon S. Floricel et M. Ibanescu, l'un des objectifs premiers du pilotage par portefeuille (Floricel et Ibanescu, 08, p1) :

« By selecting, allocating resources, and controlling activities that develop new knowledge, capabilities, and products, innovation portfolio management processes enable firms to contend with environmental change. »

1.3.2.3 Limites de la Gestion par Portefeuille de Projets (GPP)

Lors de l'enquête de 1998 avec l'*Industrial Research Institute*, le questionnaire de Cooper, Edgett et Kleinschmidt comprenait des questions sur la satisfaction ressentie par les managers sur leur méthode de GPP. Leurs réponses sont reprises dans la figure ci-dessous :

Perception	Satisfaction between 1 (<i>Not satisfied</i>) and 5 (<i>Very satisfied</i>)	Standard deviation
Fits management style	3,6	1
Perceived as effective	3,3	1
Perceived as efficient	3,2	1
Realistic method	3,1	1,1
User friendly : easy to use	3,1	1
Understood by management	3	1,2
Method rated as excellent	3	1
Method truly used to make Go/Kill decisions	2,9	1,1
Business would recommend method	2,9	1,1

Figure 24 : Perceptions and satisfaction with the portfolio management method (Cooper *et al.*, 99, p339).

Il apparaît nettement que les cadres ne sont que très moyennement satisfaits de leurs méthodes de GPP. Pourtant, de nombreux auteurs sont catégoriques quant à la nécessité d'une implication forte des cadres supérieurs dans le processus de management de l'innovation (Wheelwright et Clark, 92 ; Liberatore et Stylianou, 95 ; Cooper *et al.*, 01 ; Le Masson *et al.*, 06). Un paradoxe ressort donc du constat de Cooper, Edgett et Kleinschmidt : d'un côté, l'investissement de ces cadres supérieurs dans le processus est considéré comme indispensable à la réussite de l'innovation, et dans le même temps, ils déclarent n'être que moyennement satisfaits de leur méthode de GPP et peu enclins à la recommander à d'autres entreprises.

D'après C. Loch et S. Kavadias, une des premières limites de la gestion de portefeuille est la difficulté de compréhension de l'ensemble des impacts d'une décision prise sur un ou plusieurs projets à cause de la complexité et de l'incertitude de l'environnement dans lequel ces projets évoluent.

« Portfolio decisions are difficult, because of the combinatorial complexity of allocating a scarce budget over multiple periods, because decisions have multiperiod consequences, and because the product lines have different return functions while competing for a common pool of resources and are uncertain and often interdependent (e.g., complementarity or substitution effects). » (Loch et Kavadias, 02, p1227)

La complexité et l'incertitude se traduisent par différents pièges inhérents à la gestion de portefeuille (Mikkola, 01, p425-426) :

- garantir l'orthogonalité des questions semble être un challenge intrinsèque ;
- les interdépendances technologiques entre les projets sont masquées et difficiles à évaluer ;
- une assez bonne compréhension de chaque projet de R&D est nécessaire pour faire une évaluation correcte, tâche difficile pour les cadres non-techniques, ce qui introduit une inégalité de compréhension entre les parties prenantes ;
- l'identification des indicateurs de mesure pour assurer une bonne évaluation des projets est difficile.

D'autre part, parmi les projets du portefeuille, l'incertitude sur le potentiel des projets innovants et de leurs délais de développement transforment la problématique d'allocations des ressources en casse-tête (Adler *et al.*, 95 in Chao, 07). Dans le cas de nouveaux projets et selon le degré de conception innovante nécessaire, les tâches ne peuvent que difficilement être prédéfinies puisqu'on ne connaît pas à l'avance les difficultés techniques ou marché que le projet sera amené à solutionner. Par conséquent, l'allocation de ressources ne peut être ni affectée par tâches ni planifiée au démarrage d'un projet : cette question ne trouve de réponses qu'au fur et à mesure de l'exploration du sujet. Pourtant, ces projets doivent avoir suffisamment de moyens pour assurer une phase exploratoire de qualité, ce qui peut éviter de nombreux surcoûts par la suite (Cooper *et al.*, 00).

Dans le cas de projets plus avancés, l'incertitude sur les délais et les coûts restants est plus faible, mais leurs besoins en ressources sont plus élevés. Les projets naissants se retrouvent donc en position indélicate face aux projets plus matures dans la compétition pour les ressources. Toutefois, les conséquences d'une mauvaise adéquation des ressources avec le besoin du projet peuvent être désastreuses :

« The additional waste in human and material resources may have far reaching effects : marginal projects may fail to receive the extra boost needed to move them beyond a critical stage ; apparently healthy projects may begin to deteriorate when additional resources are not forthcoming ; and promising new projects may have to be deferred as the competition moves ahead. » (Bard et al., 88, p139)

La GPP doit également faire face à une tension forte liée aux enjeux stratégiques qu'elle manipule : il est difficile dans un contexte de ressources contraintes de trouver le bon équilibre entre les projets plus ou moins risqués, plus ou moins rentables, plus ou moins coûteux pour l'entreprise, etc., tout en restant ambitieux stratégiquement ! La littérature montre qu'il n'existe pas de solutions miracles pour répondre à cette tension qui génère autant de points de vue qu'il y a de collaborateurs dans la firme (Chao, 07). Toutefois la communication d'une stratégie claire, et soutenue par la hiérarchie de l'entreprise permet de consolider et de fédérer autour d'axes prédéfinis.

Enfin, la gestion du portefeuille, associée par la plupart des industriels à un modèle linéaire de gestion de projet de conception réglée, pose la question concrète de l'utilisation des idées collatérales ou divergentes qui apparaissent lors de l'exploration de certains sujets. La représentation de l'ensemble des projets du portefeuille selon un niveau de maturité exclut la possibilité d'exploiter des opportunités qui apparaîtraient au cours de la conception d'un produit nouveau.

Doit-on rétrograder le projet à un niveau de maturité inférieure ? Doit-on ouvrir un nouveau projet pour développer l'idée ? Celle-ci devient-elle concurrente de l'ancien projet ? Comment partager les ressources, les connaissances, gérer l'interdépendance, voire l'hybridation, des deux sujets ? Ces questions, bien qu'abordées par la littérature sont désignées comme de réels enjeux actuels par les industriels.

P. Le Masson propose un modèle de pilotage centré sur des lignées de produit par opposition à la focale unitaire (Le Masson, 01). Par exemple, l'objectif n'est plus de concevoir un siège innovant mais une famille de sièges, avec plusieurs niveaux de gammes, plusieurs générations, des prestations différentes, etc. Cette approche permet de répéter l'innovation en développant une compétence particulière et en optimisant l'utilisation de la connaissance produite en surplus sur un produit :

« A product lineage is obtained whenever there is a sub-set of common design competencies for all the products concerned, which guarantees learning potential throughout the lineage. » (Hatchuel et Le Masson, 06, p7).

1.4 APPORTS ET LIMITES DE LA LITTERATURE POUR NOTRE PROBLEMATIQUE

L'innovation est un terme si souvent usité qu'il a perdu son sens, et avec lui les autres mots qui l'accompagnent. Le principal apport de la littérature des cadres généraux du management de projet de R&D est de restaurer le langage de l'innovation.

Ainsi, la première partie du chapitre a enrichi la représentation et la description de l'incertitude. Au travers de l'introduction d'une importante diversité des formes d'incertitudes, la littérature confirme l'ambivalence de l'inconnu dans les projets de conception innovante, dont certaines formes sont des risques à réduire et d'autres, des opportunités à valoriser au travers d'un pilotage adapté.

De plus, nous avons mis à profit la littérature sur la complexité pour clarifier le lien ambigu qu'elle entretient avec l'incertitude : si l'objet automobile est complexe mais pas incertain, **l'organisation de la conception de cet objet est, elle, complexe et incertaine** en raison des formes d'« émergence », d'« auto-eco-organisation », ou d'« organisation spontanée de la conception » entretenue par les bureaux d'études (Standish, 01 ; Morin, 77 ; 80 ; Weil, 99).

Si la théorie des parties prenantes est peu adaptée à une analyse interne des réseaux d'acteurs d'une firme, elle nous fournit **des grilles de lecture intéressantes pour caractériser les différences de leur régime d'action**. Ainsi nous mobiliserons la typologie de Mitchell, Agle et Wood (97) pour caractériser les parties prenantes de l'innovation lors de notre étude de cas¹⁹. De même, la méthode des scénarios est à la base des outils de simulation économique de la rentabilité des projets : toutes les estimations subjectives des experts ont été rassemblées grâce à cette démarche²⁰ mais, avant de se transformer en équations économiques, **les scénarios ont généré de nombreuses interactions entre les parties prenantes pour concevoir collectivement les concepts de produits associés aux modes et aux extrêmes**.

La littérature sur l'approche décisionnelle des projets est au final la plus frustrante du point de vue de notre problématique. Alors que la gestion par portefeuille de projets est la logique de pilotage la plus diffusée dans les grands groupes industriels, elle est la moins adaptée aux projets de R&D en rupture. L'approche « *Stage-gate* » de Robert Cooper est aujourd'hui appliquée de façon quasi-systématique et son efficacité est démontrée pour les projets de conception réglée. Mais la littérature montre abondamment que les activités de conception innovante ne suivent pas un avancement linéaire (Callon et Latour, 85 ; Chen et Van de Ven, 96). **Le cycle décisionnel appliqué aux projets d'innovation est donc très démuné pour piloter les signaux faibles, alternatifs au chemin de conception suivi et les synergies entre projets qui apparaissent au cours de la conception**.

De plus, **l'approche décisionnelle du processus d'innovation néglige les problématiques d'adhésion et de mobilisation des parties prenantes internes de l'entreprise** par une concentration excessive sur le projet et la décision Projet, sans définition de son inscription dans la firme.

Enfin, **l'impact de l'activité d'innovation sur l'organisation elle-même** est rarement mentionné dans la littérature sur la gestion des portefeuilles de projets alors que les difficultés de sécurisation des ressources en R&D font l'objet d'une profusion de travaux dans ce champ.

¹⁹ cf. 7.3.2

²⁰ cf. 8.1

Chapitre II :

L'approche économique des projets de R&D

2.1	DIFFICULTES DECISIONNELLES D'INVESTISSEMENT EN R&D	81
2.1.1	DECISION ECONOMIQUE DANS L'INCERTAIN	81
2.1.1.1	CARACTERISTIQUES D'UNE DECISION ECONOMIQUE DANS L'INCERTAIN	81
2.1.1.2	L'APPORT DE LA THEORIE DES JEUX	85
2.1.1.3	L'APPORT DE LA THEORIE DE LA DECISION	87
2.1.1.4	OUTILS D'AIDE A LA DECISION ISSUS DE CES THEORIES	89
2.1.2	ATTITUDES DES ACTEURS FACE AUX INCERTITUDES DE L'INNOVATION	92
2.1.2.1	AVERSION OU PROPENSION AU RISQUE	92
2.1.2.2	ASYMETRIE D'INFORMATION ENTRE INVESTISSEURS ET INNOVATEURS	93
2.2	FINANCEMENT INTERNE : LOGIQUES ET MODELES D'EVALUATION POUR LA DECISION D'ALLOCATION DE RESSOURCES	95
2.2.1	LOGIQUES DE FINANCEMENT DE LA R&D ET ALLOCATIONS DES RESSOURCES	95
2.2.1.1	NATURE ET CARACTERISTIQUES DES INVESTISSEMENTS EN R&D	95
2.2.1.2	PRATIQUES USUELLES DE FINANCEMENT EN R&D	97
2.2.1.3	LOGIQUES D'ALLOCATION DES RESSOURCES	101
2.2.1.4	PARADOXE DE LA R&D	105
2.2.2	MODELES ECONOMIQUES D'EVALUATION DES PROJETS DE R&D	106
2.2.2.1	ACTUALISATION DES FLUX DE TRESORERIE ET L'OUTIL VAN	106
2.2.2.2	SIMULATION ALEATOIRE DE LA RENTABILITE (VAN STOCHASTIQUE)	110
2.2.2.3	VALORISATION DES DECISIONS : <i>DECISIONS TREE ANALYSIS</i> (DTA)	111
2.2.2.4	THEORIE DES OPTIONS REELLES	113
2.3	APPORTS ET LIMITES DE L'APPROCHE ECONOMIQUE POUR NOTRE PROBLEMATIQUE	118
2.3.1	ANALYSE CRITIQUE DES OUTILS D'EVALUATION ECONOMIQUE	118
2.3.2	CONSEQUENCES DES LACUNES DES OUTILS SUR L'ALLOCATION DES RESSOURCES ET LES ATTITUDES DES DECIDEURS	120

Ce deuxième chapitre d'analyse de l'état de l'art a pour vocation de présenter la littérature sur le management économique des projets de R&D.

Tout d'abord, nous soulignerons les apports des théories de la décision dans l'incertain pour modéliser le comportement des décideurs face à un choix d'investissement risqué (2.1). Nous montrerons quelles sont les logiques usuelles d'investissement en R&D au niveau des entreprises et les modes opératoires de déclinaisons des budgets (2.2.1). Cela nous conduira à présenter les outils d'évaluation économiques mobilisés pour les décisions d'allocation des ressources (2.2.2) dont nous discuterons l'efficacité sur la base des études empiriques fournies par la littérature (2.2.3).

2.1 DIFFICULTES DECISIONNELLES D'INVESTISSEMENT EN R&D

Le critère monétaire étant universel, l'analyse économique est l'approche dominante de la littérature en sélection de projet de R&D. Le projet de R&D y sera considéré comme un investissement à moyen ou long terme pour l'entreprise. Le processus d'investissement rassemble une démarche d'analyse et de tri des informations, puis de prise de décision. En R&D, il présente les particularités de décisions économiques dans l'incertain (2.1.1) ; il est donc fortement dépendant du comportement du décideur face au risque et de la qualité de l'information disponible (2.1.2).

2.1.1 Décision économique dans l'incertain

2.1.1.1 Caractéristiques d'une décision économique dans l'incertain

Comme nous l'avons vu au chapitre précédent, l'incertitude est une notion multiforme et dynamique, comprenant des niveaux de flou variables dans le temps. Néanmoins, lorsqu'on parle de décision dans l'incertain, on se réfère à la modélisation probabiliste du problème décisionnel. Si l'on reprend le schéma de description de l'incertitude du chapitre précédent, les probabilités disponibles seront les suivantes :

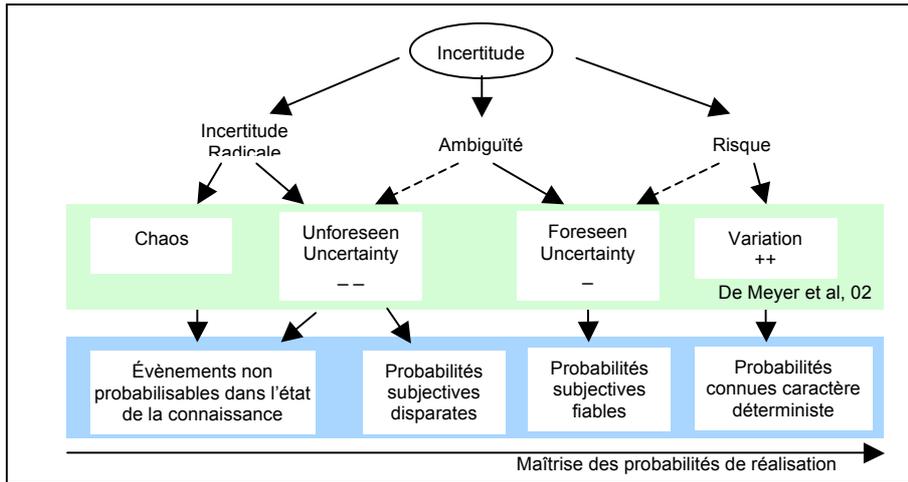


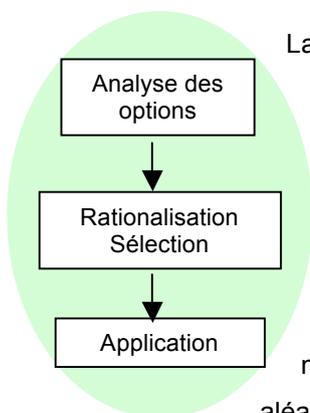
Figure 25 : Incidence de l'incertitude sur la nature des probabilités relatives aux données du problème décisionnel

La décision économique, comme toutes les formes de décision, pose la problématique du choix. Selon Lucien Sfez, la perception sociale de la décision a évolué au cours des siècles d'un déterminisme (le plus souvent religieux jusqu'au moyen âge) vers une ouverture globale des possibles et des choix après le Siècle des lumières (Sfez, 84, p122) :

« A l'homme certain répondait la définition de la décision comme acte rationnel et linéaire, marqué par un but. A l'homme probable répond la même définition, mais avec la reconnaissance de plusieurs chemins pour parvenir au même but. A l'homme aléatoire, répond la définition nouvelle. La décision contemporaine est un récit toujours interprétable, multi-rationnel, dominé par la multi-finalité, marqué par la reconnaissance de plusieurs buts possibles, simultanés, en rupture ».

Pour situer les enjeux d'une décision économique, nous nous appuyerons ici sur la définition de la décision de Myron Tribus :

*« Une décision est un choix comportant un risque parmi plusieurs **actions** possibles. Cet ensemble d'actions possibles est relié d'une façon ou d'une autre à un ensemble d'**occurrences** ou de **résultats**. S'il y a une relation déterministe connue entre les actions et les résultats, le problème est simplement une question de **préférence** et non pas de **chance**. Si le responsable de la décision connaissait les résultats associés à chaque action, il pourrait choisir celle conduisant aux conséquences les plus **prisées**. Un choix parmi plusieurs éventualités reflète un jugement de **valeur** »* (Tribus, 72, p348).



La décision mène à l'action selon un processus que l'on peut décomposer en trois temps : l'analyse, le choix d'une des options, puis l'acte d'application de la décision. Pour aboutir à une décision réfléchiée et durable, chacune de ces étapes doit faire l'objet d'une attention et d'une méthodologie particulière.

Dans un premier temps, la préparation de la décision comprend l'analyse de l'environnement et la formulation des différentes options. Deux phénomènes de natures distinctes peuvent influencer l'environnement : les choix envisageables et les aléas exogènes. Cette étude est la partie la plus délicate et la plus fastidieuse de la décision puisqu'elle doit conduire à une hiérarchisation pertinente des informations nécessaires au choix

(Cyert et March, 70 ; Charreton et Bourdaire, 85). D'une part, l'analyse des alternatives permet au décideur de mieux comprendre et de mieux faire comprendre les répercussions possibles de sa décision :

« Une analyse serrée aide le décideur à souligner le fait que la décision n'a pas été prise sur des bases fragiles ; il peut s'en servir pour illustrer le côté rationnel de la stratégie qu'il a choisie et rallier les suffrages à sa thèse » (Raiffa, 73, p290).

D'autre part, la rigueur de l'analyse limite l'introduction de biais liés aux intérêts personnels du décideur (Sfez, 84, p7).

Ensuite, le décideur doit réaliser un arbitrage parmi les options dégagées par la phase analytique. Pour cela il doit structurer les informations et en déduire un nombre limité d'options qui formeront l'ensemble des décisions envisageables, puis choisir celle qui lui semble la plus favorable selon un ensemble de critères limités (Simon, 62).

Par cette succession d'étapes, la prise de décision s'accompagne d'une rationalisation de l'information obtenue précédemment, intégrant les contraintes existantes (information, ressources disponibles, règles et conventions, aléas divers) et la hiérarchisation des alternatives possibles selon un critère de préférence du décideur. La clarté de cette rationalisation est primordiale dans le cas où le décideur doit justifier son choix. Le plus délicat dans cette phase est l'élaboration du ou des critères de choix de sorte qu'ils soient cohérents avec les préférences du décideur. En effet, un problème de décision réel est généralement contraint par plusieurs caractéristiques qui ne s'expriment pas nécessairement dans la même unité, et que l'on souhaite pourtant agréger en un critère unique pour obtenir un classement des alternatives (Carluer et Richard, 02, p14).

Enfin, la décision se transforme en acte : la plupart du temps cette étape est incorrectement minimisée face à la prise de décision. Pourtant le bon déploiement des mesures d'application conditionne fortement l'adoption réelle d'une décision. Si la décision s'inscrit dans une succession de décisions interdépendantes, on parlera alors de stratégie (Kast, 93, p39).

Deux théories existent pour formaliser le comportement des décideurs face au risque ou à l'incertain : la Théorie des Jeux et la Théorie de la Décision. Dans les deux cas, l'objet est de proposer une modélisation mathématique du comportement d'un décideur selon son goût, son indifférence ou son aversion pour le risque, à supposer que ce comportement soit rationnel, c'est-à-dire à condition que le décideur ne choisisse pas des décisions qui vont à l'encontre de ses préférences (Tribus, 72).

Les décisions économiques sont au cœur de l'application de ces théories. En effet, les choix économiques rythment la vie d'une entreprise : quel sera le prix de vente d'un nouveau produit ? quels investissements doit-on réaliser, etc. Selon Charreton et Bourdaire, les décisions économiques couvrent l'ensemble des choix d'« *adaptation de ses activités à la vision stratégique qu'à l'entreprise de son environnement* » (Charreton et Bourdaire, 85, p7).

Contrairement à l'idée reçue selon laquelle la décision économique est quelque chose de facilement généralisable, il apparaît qu'elle doit être accommodée au cas par cas, pour s'adapter aux particularités de l'entreprise. RM. Cyert et JG. March insistent sur ce point (Cyert et March, 70, p1):

« Toute décision économique raisonnable ne peut être prise qu'en complétant les informations sur les facteurs du marché, par une étude approfondie de l'entreprise en tant qu'individualité, avec sa structure, ses options et ses buts particuliers. »

La décision économique présente deux particularités :

- **elle s'appuie sur des indices ou des valeurs économiques, donc sur des données quantifiées.** Cela peut être un avantage trompeur car les chiffres peuvent ne pas être fiables. Aussi, les managers ne doivent en rien limiter les précautions à prendre vis-à-vis des hypothèses établies même, si l'analyse économique semble faciliter la décision.
« Les décisions économiques, qui sont par nature quantifiées, seront naturellement fondées sur une analyse et sur des méthodes quantitatives. La difficulté rencontrée dès l'abord vient de ce que certains éléments de l'environnement économique ne sont pas tous aisément quantifiables : les impondérables météorologiques (qui influent sur les récoltes), les contextes géopolitiques (blocus, guerres) et surtout les comportements des différents acteurs économiques. » (Kast, 93, p7)
- **elle vise une seule et unique préférence : la maximisation du gain.** Ou du moins l'atteinte d'un « *profit satisfaisant* » (Gordon, 48 in Cyert et March, 70). La réalisation de ce critère de choix peut être obtenue à partir de plusieurs indicateurs appartenant au calcul économique que nous présentons au paragraphe 2.2.2.

Afin de hiérarchiser les critères décisionnels, on pourra s'appuyer sur la définition des préférences des agents du marché (clients, entreprise et concurrents) fournit par la Théorie Economique. On reprendra ici la définition étendue de l'*homo economicus* de la Théorie Microéconomique proposée par Carlier et Richard (02, p5) :

« L'homo economicus de la théorie microéconomique a pris un peu de substance. Il vit en société dans un environnement complexe, en interaction avec de nombreux agents, non seulement via des marchés mais également via des contrats, des conventions et des réseaux. Les agents ne sont plus ni des preneurs de prix (...) ni des preneurs d'états de la nature auxquels ils doivent s'adapter. (...) Ils ont également acquis une plus grande épaisseur temporelle : ils disposent d'une mémoire, de facultés d'apprentissage, sont soumis à des contraintes liées à leurs choix antérieurs (dépendance au chemin suivi jusque là), et ont acquis une certaine modestie, avec la certitude de ne pouvoir explorer toutes les possibilités de choix (rationalité limitée) ».

D'autre part, on s'appuiera également sur la théorie de l'organisation telle que proposée par JG. March et HA. Simon où l'entreprise est considérée comme une coalition (directeurs, ouvriers, actionnaires, fournisseurs, clients, etc.) de membres présentant des demandes opposées qui sont autant de sources de conflits potentiels, mais devant toutefois s'unir pour la survie de l'entreprise (March et Simon, 58).

La décision économique est un des cas d'application classique de la Théorie de la Décision pour ces caractéristiques incertaines mais également de la Théorie des Jeux, car l'univers économique est concurrentiel. Certains auteurs le qualifient même d'hostile puisque « *les états de la nature sont nombreux et peuvent être provoqués ou influencés par des adversaires* » (Bellut, 02, p9).

2.1.1.2 L'apport de la Théorie des Jeux

Historiquement la plus ancienne rationalisation du comportement décisionnel, la Théorie des Jeux étudie les acteurs en situations de conflits d'intérêts dans un cadre fixé à l'avance. L'environnement est alors semblable à un jeu et à ses règles (Guerrien, 93). Elle doit son nom au fait que :

« les jeux de société sont des microcosmes de situations de conflits réelles : les échecs, la guerre (féodale !) ; le Monopoly, l'investissement immobilier ; le bridge, la communication, le choix de stratégies et le combat. Avec ou sans coopération, en connaissance complète ou non des autres joueurs et de leurs objectifs, avec ou sans incertitude sur l'environnement du jeu, la théorie des jeux a formalisé un grand nombre de situations de conflits. » (Kast, 93, p11).

La Théorie des Jeux est considérée comme formalisée depuis les travaux de Von Neumann et Morgenstern en 1944, mais elle s'est nourrie de nombreux travaux antérieurs, présents dès le XVII^e siècle²¹, sur les jeux d'échecs, de dés ou de courses de chevaux qui présentent des niveaux de complexité et d'incertitudes croissantes.

La théorie des Jeux axiomatise les **comportements rationnels de plusieurs décideurs en interactions**. Il s'agit d'un environnement décisionnel où *« les données du problème ne sont pas connues à l'avance, car certaines d'entre elles dépendent des choix d'autres acteurs, que le décideur ne peut pas anticiper complètement. De même, pour ces acteurs ; les choix du décideur considéré constituent autant de données non connues à l'avance. »* (Moison, 90, p4). Les choix ont donc lieu dans l'incertain.

Les jeux traités par cette théorie peuvent prendre trois formes qui toutes sont présentes en décision économique dans l'incertain :

- Jeux contre la nature (hasard) : cas d'obsolescence inattendue d'une stratégie à cause d'une évolution sociale ou politique de l'environnement commercial ;
- Jeux concurrentiels : ils modélisent les décisions commerciales les plus courantes (prix, stratégies d'accroissement de la gamme de produit, des parts de marché, des régions de vente, etc.) ;
- Jeux coopératifs : de nombreuses entreprises existent dans un réseau de collaboration, la « coalition » la plus courante étant la relation constructeur/fournisseur.

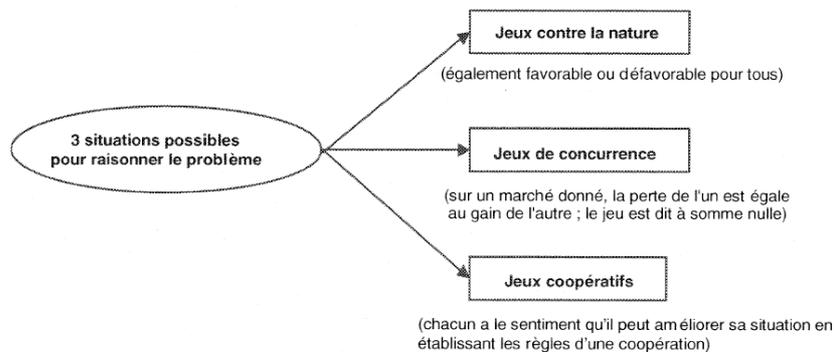


Figure 26 : Typologie des jeux (Bellut, 02, p 86)

²¹ Par exemple, on pourra se référer aux travaux du chevalier de Méré (1607-1684), de Pascal ou de Huygens sur les probabilités associées aux jeux de dés.

Pour nos travaux, le principal apport de la Théorie des Jeux est la *théorie de l'utilité espérée* d'une décision. En effet, pour modéliser les interactions des acteurs, la Théorie des Jeux a besoin de s'appuyer sur une représentation formelle du comportement individuel des décideurs face au risque :

« Chacun des joueurs, se mettant à la place de ses opposants, peut chercher à trouver une décision pour chacun qui soit telle qu'aucun ne puisse individuellement mieux faire si les autres ne dévient pas. Ce type de raisonnement suppose (...) que chacun des joueurs raisonne de la même manière et adopte un comportement rationnel. » (Kast, 93, p57)

Proposée par Daniel Bernoulli au XVIII^e siècle sous le nom d'*espérance de l'utilité du gain*, la notion d'utilité espérée a été théorisée par Von Neumann et Morgenstern au travers des axiomes repris ci-dessous (Bernoulli, 1738 ; Von Neumann et Morgenstern, 44). Le concept d'utilité traduit la hiérarchisation effectuée par le décideur selon l'espérance de gain relatif qu'il affecte aux différentes conséquences possibles de sa décision. Pour une loterie, l'utilité correspond au coût équivalent à partir duquel un individu préférera jouer à la loterie plutôt que de déboursier cette somme. Une décision sera considérée comme rationnelle si elle préfère la conséquence ayant le maximum d'utilité espérée. (Raiffa, 73).

Axiomes de la Théorie de l'Utilité Espérée²² :

- Les préférences définissent un ordre total sur les loteries (les loteries sont comparables).
- Les préférences sont continues (si toutes les loteries d'une suite I_n sont préférées à une loterie I , et que cette suite admet une limite I_0 alors I_0 est préférée à I .)
- L'espérance mathématique de l'utilité des conséquences est linéaire (axiome d'indépendance).

Figure 27 : Axiomes de la Théorie de l'Utilité Espérée (Kast, 93, p75)

L'utilité présente la propriété d'être marginalement décroissante : l'ajout d'un euro à dix mille est moins satisfaisant que l'ajout d'un euro à dix (Tribus, 72). L'utilité de l'argent est donc fortement dépendante de la fortune de l'individu avant sa décision : une personne pauvre, qui possède un billet de loterie lui permettant de gagner 20 000 ducats avec une chance sur deux, acceptera à coup sûr une proposition de vendre comptant son billet pour 7 000 ducats²³. L'utilité qu'il attribue à la loterie est donc nettement inférieure à son espérance mathématique (10 000 ducats).

L'approche par l'utilité espérée présente un apport concret pour notre étude car nous pourrions utiliser sa formalisation dans les situations de décisions économiques pour modéliser le comportement des agents face au risque. Ainsi nous pourrions nous appuyer sur la lecture de A. Hatchuel et JC. Moisdon (87, p80) :

« La rentabilité économique du projet apparaît dans un premier temps comme un critère fondamental de jugement, même si ce n'est pas le seul : sur cette base, on peut construire tout d'abord un indicateur classique de rentabilité, comme la valeur actuelle nette, puis passer par simple transformation à l'utilité, pondération des risques encourus acceptée par les parties prenantes :

- *la complexité des choix en cause reste manipulable ;*

²² L'axiome d'indépendance a fait l'objet de nombreuses critiques depuis son élaboration. Ces principaux détracteurs sont Maurice Allais qui formalise un « effet de sécurité » (Allais, 53), puis D. Kahneman et A. Tversky qui montrent des déformations dues à deux effets : l'« effet de certitude » qui incite à surévaluer des résultats certains et l'« effet de contexte » qui rend compte de l'impact d'une perspective aléatoire (Kahneman & Tversky, 79).

²³ Cet exemple est connu sous le nom de paradoxe de Bernoulli qui le proposa au début du XVIII^e siècle (Bernoulli, 1738).

- *la théorie apporte des gains essentiels par rapport à toute autre analyse du risque, notamment parce qu'elle permet d'évaluer l'utilité d'une information supplémentaire. »*

2.1.1.3 L'apport de la Théorie de la Décision

Alors que la Théorie des Jeux formalise le comportement de plusieurs décideurs en interactions, la Théorie de la Décision modélise mathématiquement le **comportement individuel du décideur** face au risque ou à l'incertain :

« La théorie de la décision constitue la tentative la plus achevée de la formalisation du comportement d'un individu ou d'un groupe confronté à un choix (...) à savoir l'édifice mathématique qui s'est récemment constitué avec pour ambition la rationalisation des choix en avenir incertain. » (Moisdon, 77, p20).

Les travaux les plus souvent présentés comme fondateurs de la Théorie de la Décision sont les ouvrages de Leonard Savage, *Foundations of statistics* (Savage, 54) et de R.I Luce et Howard Raiffa, *Games and decisions*, (Luce et Raiffa, 57).

Depuis le XVII^e siècle, des critères permettant de formaliser mathématiquement le comportement et les préférences d'un décideur face à une situation de choix ont été proposés : un critère est une fonction qui associe un nombre à la décision, croissant avec les préférences du décideur. Les principaux critères décisionnels face à l'incertain sont repris ci-dessous.

Depuis la formalisation de la Théorie de la Décision dans les années 1950, on considère comme rationnelle une décision qui maximise le critère correspondant au comportement face à l'incertain du décideur. On choisira un critère différent selon que l'individu est indifférent au risque (critères de Laplace, Bernoulli, Pascal), attiré par le risque (Maximax), ou prudent face au risque (Maximin, Hurwicz, Savage et Markowicz).

Comportement décisionnel : principales hiérarchisation des préférences (Moisdon, 77 ; Charreton et Bourdaire, 85 ; Kast, 93)		
Nom	Préférence visée	Interprétation
Critère de Laplace	Maximum de la moyenne arithmétique des gains	<i>Hypothèse d'équiprobabilité des états de la nature</i>
Critère de Bernoulli	Maximum de la moyenne arithmétique des logarithmes des gains	<i>La concavité du logarithme traduit l'utilité plus importante des gains lorsque le parieur est riche. (Hypothèse d'équiprobabilité des états de la nature)</i>
Critère de Pascal	Maximum de l'espérance mathématique (moyenne arithmétique des gains pondérés par leur probabilité de réalisation)	<i>Identique à Laplace mais avec prise en compte de la probabilité de réalisation des conséquences.</i>
Critère de l'utilité espérée (Bernouilli 2)	Maximum de la moyenne arithmétique des logarithmes des gains pondérés par leur probabilité de réalisation	<i>Identique à Bernoulli mais avec prise en compte de la probabilité de réalisation des conséquences.</i>
Critère de Wald (Maximin ou Maximax)	Maximum du gain minimal si le décideur est pessimiste // maximum du gain maximal si le décideur est optimiste	<i>Critère de prudence maximale ou d'optimisme maximal</i>
Critère de Hurwicz (critère du risque calculé)	Somme du gain maximal et du gain minimal, pondérés par un coefficient fixé par le décideur.	<i>Critère de combinaison du pire et du meilleur résultat atteint selon un coefficient d'optimisme.</i>

Critère de Savage (Minimum-regret)	Minimum de la différence entre le gain réalisé et le gain maximal potentiel	<i>Critère de minimisation du manque à gagner possible</i>
Critère de Markovitz	Optimum de l'espérance et de la variabilité des gains au-delà d'un seuil fixé par le décideur.	<i>Critère d'arbitrage entre le résultat espéré et le risque en intégrant dans la fonction d'utilité une mesure de la dispersion des résultats.</i>

Figure 28 : Critères classiques de décision dans l'incertain

Pour nos travaux, le principal apport de la théorie de la Décision vis-à-vis de la décision économique dans l'incertain réside dans l'**introduction des probabilités subjectives** pour caractériser les situations incertaines (sans probabilité objective d'occurrence). Un des aspects discutés par les théoriciens de la Décision est la représentation de l'incertitude : pour eux, il n'existe jamais de situations où l'on ne puisse probabiliser l'occurrence d'un événement : tout décideur a au minimum une représentation mentale de la loi de répartition de cette probabilité (Luce et Raiffa, 57).

Comme nous l'avons vu au chapitre précédent, historiquement, les économistes ont favorisé une représentation fréquentiste de l'incertitude : les probabilités des événements sont les fréquences de leur apparition si l'on répète aléatoirement une expérience (Keynes, 36). Or les statisticiens F. Ramsey, B. De Finetti et L. Savage ont critiqué cette approche et proposé que l'on caractérise l'incertain par la loi de répartition des probabilités que les décideurs attribuent instinctivement à la réalisation d'un événement incertain (Ramsey, 26 ; De Finetti, 37 ; Savage, 54). Ces lois de distribution sont dites de probabilités *subjectives* car elles diffèrent d'un individu à l'autre en fonction de son expérience, ses croyances et son comportement face au risque. Par conséquent, un expert créera une loi subjective certainement beaucoup plus proche de la réalité sur une question qu'il maîtrise qu'un individu pris au hasard dans la population. L'utilisation de probabilités subjectives et de préférences issues d'opinions ou de jugements individuels pour l'analyse de problème de décision est qualifiée d'approche *bayésienne*²⁴ par la littérature : c'est l'un des fondamentaux de la Théorie de la Décision.

En toute rigueur, la théorie de l'utilité espérée présentée précédemment ne peut être appliquée qu'à des situations de risques au sens de Knight (probabilités d'occurrence des conséquences connues). Pourtant, selon Robert Kast, ce principe est couramment utilisé pour l'analyse de décision dans l'incertain car « *lorsqu'une première approche du problème de décision a permis au décideur de résumer les informations dont il dispose sous la forme d'une distribution de probabilité sur les connaissances, le problème de décision se ramène à une situation de risque* » (Kast, 93, p69).

Cette généralisation de la théorie de l'utilité espérée à des problèmes de décision dans l'incertain a été proposée et formalisée par Leonard Savage dans *Foundations of Statistics* (Savage, 54). En effet, la description des conséquences sous forme de probabilités subjectives permet de se ramener formellement à une situation de risques. Les axiomes²⁵ de Savage, structure de la Théorie de la Décision, permettent l'élaboration d'« *un schéma conceptuel permettant d'établir une cohérence entre les représentations de*

²⁴ En référence au révérend Thomas Bayes qui proposa de combiner des probabilités supposées avec des probabilités objectives (Bayes, 1763).

²⁵ Comme pour la théorie des jeux, les axiomes de Savage ont fait l'objet de nombreuses critiques, les plus connues étant les paradoxes d'Allais (Allais, 53) d'une part, et d'Ellsberg décrit au chapitre précédent (Ellsberg, 61) d'autre part.

l'avenir d'un décideur économique : représentations fondées d'une part sur des appréciations du risque (les probabilités subjectives), d'autre part, sur une attitude par rapport au risque (l'utilité). » (Moisdon, 90, p50).

Axiomes de la Théorie de la Décision (ou Axiomes de Savage) :

(Charreton et Bourdaire, 85 d'après Savage, 54 ; de Finetti, 37)

- 1 - Il existe sur l'ensemble des actes un préordre complet (implique la comparabilité et la transitivité des actes)
- 2 - Il existe un préordre conditionnel induit (axiome d'indépendance ou principe de la chose sûre)
- 3 - Il existe sur les conséquences un ordre induit par les actes (définition qualitative de l'utilité psychologique)
- 4 - Il existe sur les événements un ordre induit par les actes.
- 5 - Il n'y a pas d'indifférence générale (il existe au moins deux actes dont la relation de préférence n'est pas symétrique)
- 6 - On peut scinder l'ensemble des états en une partition finie d'événements équiprobables (formulation de Bruno de Finetti)
- 7- On peut étendre le résultat déduit des six premiers postulats, à savoir la relation biunivoque entre préférence et comparaison des utilités moyennes, au cas où le nombre d'états est infini.

Figure 29 : Axiomes de la Théorie de la décision (Charreton et Bourdaire, 85)

Les axiomes de Savage formalisent les conséquences d'un acte (décision) sur un état de la nature. Le théoricien associe une mesure à chacun de ces ensembles (Charreton et Bourdaire, 85, p36) :

- la probabilité subjective aux états de la nature ;
- l'utilité aux conséquences ;
- l'espérance mathématique d'utilité aux actes.

Par conséquent, l'incertitude d'un problème décisionnel est systématiquement formalisée par trois attributs : l'ensemble des conséquences possibles, l'ensemble des événements qui affectent les conséquences, et la pondération de ces événements (probabilité objective ou subjective). La construction d'une loi de répartition subjective est rendu possible par le dialogue entre l'analyste et le décideur (Moisdon, 90, p24).

L'approche subjectiviste présente un apport concret pour la décision économique dans l'incertain car elle permet de caractériser des données statistiquement inconnues selon une loi de distribution basée sur l'intuition des experts.

2.1.1.4 Outils d'aide à la décision issus de ces théories

Les outils de l'aide à la décision sont peu utilisés par les industriels. Cependant, leurs noms sont rentrés dans le langage courant puisqu'ils ont fait l'objet de plusieurs ouvrages et sont enseignés dans les formations d'analyse stratégique de la décision. En effet, comme de nombreux résultats de la recherche opérationnelle, ils présentent de multiples avantages :

« de tels outils permettent un langage commun entre des personnes qui réfléchissent sur le même problème ; ils épurent le discours, permettent de classer et de repérer les notions fondamentales, remplacent des questions par des questions plus précises... » (Moisdon, 77, p45).

Nous présentons ici trois outils fondamentaux dans l'aide à la décision :

- l'analyse normale,

- les arbres de décisions,
- la méthode des scénarios mini, mode, maxi.

Analyse normale ou Table de décision (analyse de la matrice des gains)

L'analyse normale est le formalisme le plus ancien pour modéliser un problème de décision : il organise sous forme de matrice les différents gains possibles pour l'ensemble des couples de décisions (listés en colonne) et des états de la nature (listés en ligne). On peut aussi dire qu'elle traduit un duel contre la nature puisqu'elle montre les états incertains (Moisdon, 77, p22). On pourra se référer aux travaux de Fernandez, Lopez, Navarro et Duarte pour une application récente de cet outil (Fernandez *et al.*, 06).

État de la nature		E_1	E_m	
		Solutions		
S_1		R_{11}	R_{1m}	← Résultat escompté dans cette situation
		R_{21}	R_{2m}	

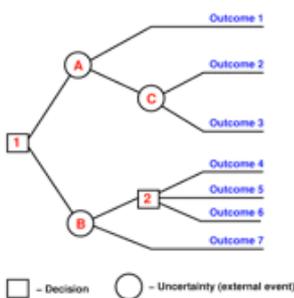
Figure 30 : Formalisme d'une table de décision (Bellut, 02, p9)

Arbres de décisions

Les arbres de décision – également connus sous les noms de diagrammes séquentiels ou graphes décision-hasard – sont une représentation graphique d'un problème de choix : ce formalisme est le plus répandu des outils d'aide à la décision.

Les arbres schématisent chronologiquement les enchainements de décisions et d'aléas, et leur associent les états de la nature correspondants. Chaque nœud symbolise soit une décision soit l'action de la chance. A chaque branche liée à un aléa, on associe objectivement ou subjectivement une probabilité de réalisation : ce sont des probabilités conditionnelles qui dépendent du niveau d'informations acquis à ce stade (Raiffa, 73, p27). Au sommet des branches figure le gain, positif ou négatif, associé au cheminement depuis l'origine de l'arbre.

« L'intérêt de la représentation d'un problème de décision par un arbre, même s'il se révèle, en général, que cette représentation est partielle, réside dans le fait qu'elle permet de décrire le problème tel qu'il se présente, afin d'en faire apparaître progressivement les différents éléments. » (Kast, 93, p28).



Démarche de Raiffa :

- 1- Mettre en évidence la structure du problème à l'aide d'un diagramme séquentiel de décision ;
- 2- Evaluer les conséquences en termes d'utilité ;
- 3- Affecter des probabilités aux branches où la chance décide ;
- 4- Déterminer la stratégie optimale en faisant la moyenne et la remontée de l'arbre.

Figure 31 : Exemple d'arbre de décision classique²⁶ et étapes de l'analyse d'un problème de décision avec un arbre de décision (Raiffa, 73, p257)

²⁶ Source : <http://www.time-management-guide.com/decision-tree.html>

Toutefois comme le rappelle H. Raiffa, les situations réelles permettent rarement de suivre pas à pas le chemin prescrit par l'auteur (Raiffa, 73, p257) :

« C'est plutôt un processus itératif (...) les arbres qui représentent les structures de problèmes réels ont la mauvaise habitude d'être rapidement difficiles à analyser. Les branches prolifèrent très rapidement, et l'arbre semble devoir ne jamais s'arrêter de croître. Imaginez que vous ayez à calculer des probabilités à toutes les fourches que la chance décide ! »

Les scénarios mini, mode, maxi

R. Charreton et J-M. Bourdaire proposent une méthode de construction des probabilités subjectives sur la base de scénarios (Charreton et Bourdaire, 85, p59) :

« Un scénario est une ligne d'avenir type, et se donner trois scénarios est une manière de fournir une image "probable", une image "pessimiste" et une image "optimiste" de l'avenir, chaque image ayant une cohérence interne vis-à-vis de l'ensemble des paramètres significatifs qui y concourent ».

Les auteurs utilisent ensuite une loi log-normale en attribuant réciproquement des probabilités de 5% et de 95% aux hypothèses minimale et maximale, et la valeur modale au scénario le plus probable. Les lois de probabilités subjectives de différentes données peuvent ensuite être combinées grâce à une simulation qui respecte les relations de dépendance déterministe ou stochastique entre les paramètres.

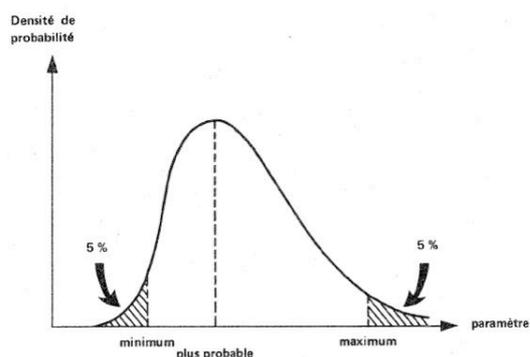


Figure 32 : Modèle log-normal de référence de Charreton et Bourdaire (85, p 116)

En conclusion, il faut tout de même insister sur le fait que ces outils utilisent des modèles qui ne sont applicables qu'à l'unique condition que les décideurs aient un comportement compatible avec les axiomes des Théories mobilisées. Comme le rappelle A. Hatchuel et JC. Moisdon, « dans un système d'actions collectives, comme une entreprise, toute théorie des choix d'un acteur donné véhicule en même temps une représentation implicite de l'organisation dans laquelle il devrait s'insérer. » (Hatchuel et Moisdon, 87, p77). De plus, les acteurs présentent globalement un refus de l'incertain qui les conduit instinctivement à éviter de proposer des évaluations subjectives :

« Bien que le doute soit un des fondements de la nature humaine, il est très mal ressenti et accepté. On se révolte, comme à une injustice, à ce qu'une "bonne" décision puisse engendrer une "mauvaise" conséquence. On se refuse aussi à devoir quantifier le doute par une mesure, la probabilité subjective, car c'est donner prise au jugement, voire à la sanction. » (Charreton et Bourdaire, 85, p 122).

2.1.2 Attitudes des acteurs face aux incertitudes de l'innovation

2.1.2.1 Aversion ou propension au risque

Comme nous l'avons vu dans le cas du paradoxe de Bernouilli, l'utilité attribuée à une réalisation incertaine peut être inférieure à l'espérance mathématique de gain associée. Cette différence caractérise l'aversion pour le risque du décideur (Moisdon, 90). A l'aide d'une suite de questions sur le prix auquel une personne est prête à vendre un billet de loterie permettant de gagner une forte somme d'argent avec une probabilité de 0,5 ou de 0,75, ou de 0,25, etc., l'analyste peut construire la courbe d'utilité du décideur. Il existe quatre profils-types de comportement au risque dont les courbes d'utilité sont représentées ci-dessous. Elles seront systématiquement concaves pour un individu hostile au risque ou convexes pour celui qui a une propension au risque (Bellut, 02, p133) :

- Conservateur : la certitude est toujours plus utile que le risque (P1) ;
- Prudent : Peu joueur pour les petites et les grosses sommes, l'individu jouera de temps en temps sur des sommes raisonnées qui ne mettent pas en péril son patrimoine mais dont il espère une rentabilité (P2) ;
- Joueur : Il est prêt à prendre des risques pour gagner : il voit le gain comme une rémunération de ce risque (P3) ;
- Statisticien : faisant confiance à la loi des grands nombres, il choisit systématiquement l'espérance mathématique du gain (P4).

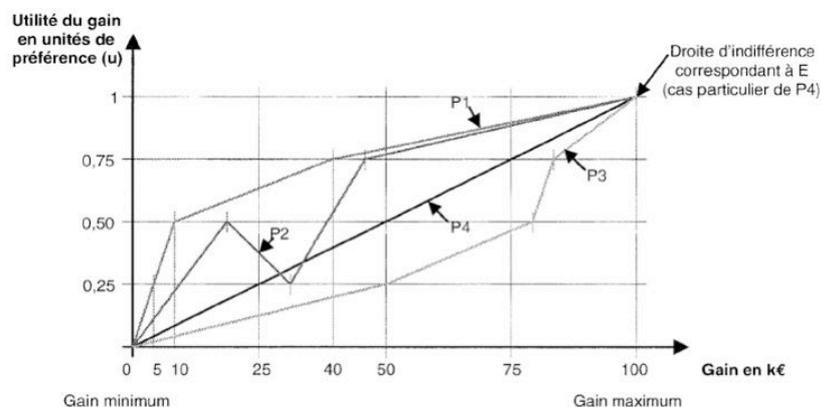


Figure 33 : Courbe d'utilité de différents décideurs (Bellut, 02, p133)

Ces profils-types peuvent ne pas nécessairement correspondre à des individus dans la réalité : le contexte, l'humeur, l'âge sont autant de critères qui jouent sur notre comportement face au risque. Ainsi selon J-C. Moisdon, dans les observations des décideurs industriels par les chercheurs en gestion, on ne peut associer un profil fixe à un individu (Moisdon, 90, p29) :

« Evidemment, dans beaucoup de cas concrets on a des décideurs qui sont de temps en temps hostiles au risque, de temps en temps favorables. Tout dépend notamment des sommes en cause. »

Selon Charreton et Bourdaire, les courbes d'utilités d'un décideur hostile au risque présentent les asymptotes correspondant au maximum de pertes acceptables et au maximum de satisfaction associée à un gain :

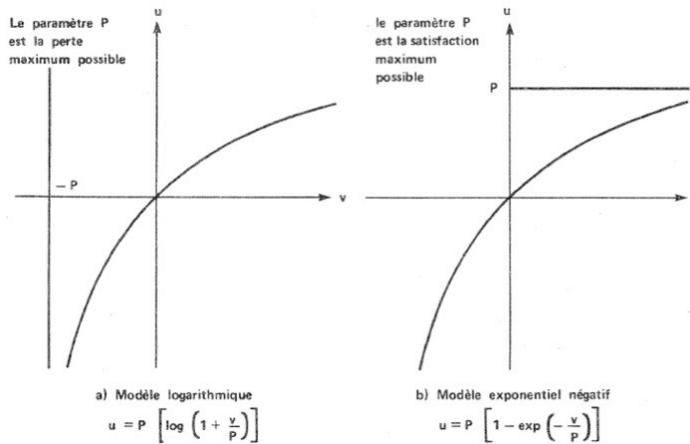


Figure 34 : Modèles habituels utilisés en cas d'aversion au risque (Charreton et Bourdaire, 85, p68, p84)

Comme pour un individu, l'attitude face au risque d'une entreprise « *n'est pas neutre puisque, pour les montants élevés, les pertes sont particulièrement craintes alors que les gains, au contraire, deviennent de moins en moins sensibles par saturation des besoins. Il n'y a pas de symétrie entre l'absolu de la ruine et la satisfaction, certes élevée mais non infinie, de gains très élevés.* » (Charreton et Bourdaire, 85, p80).

Selon eux, la courbe d'utilité d'une direction générale est nécessairement concave vu que l'intérêt de l'entreprise est de se prémunir du risque, et elle présente les deux asymptotes ci-dessus pour traduire le ressenti surdimensionné du risque de ruine et l'effet de saturation des gains élevés. Pour Serge Bellut, le ressenti du risque de ruine introduit un critère décisionnel additionnel pour les dirigeants : ils chercheront à maximiser l'espérance mathématique « *sous la contrainte que la probabilité de ruine soit inférieure à un seuil fixé a priori* » (Bellut, 02, p238).

2.1.2.2 Asymétrie d'information entre investisseurs et innovateurs

L'asymétrie d'information lors d'un échange économique est définie par l'existence d'informations stratégiques détenues par une partie des acteurs et que les autres ignorent, ou même dans le cas où l'information est partagée, par le fait qu'elle est perçue différemment par les individus (Vernimmen *et al.*, 09, p 669).

Dans le cas d'un investissement interne à une entreprise sur une innovation, l'asymétrie d'information existe à la fois du côté du promoteur de l'innovation et du côté du manager responsable de l'allocation de ressources :

- le porteur du projet innovant connaît davantage que l'investisseur les forces et les faiblesses associées à son innovation :

« *In the R&D setting, the asymmetric information problem refers to the fact that an inventor frequently has better information about the likelihood of success and the nature of the contemplated innovation project than potential investors.* » (Hall, 05, p8).

Si l'individu est opportuniste, il aura tendance à amplifier les premières et réduire les secondes, ce qui peut amener l'investisseur à effectuer un investissement contraire à son intérêt. Cet état est connu sous le nom de sélection adverse ou anti-sélection (Myers et Majluf, 84). Cette situation est courante en R&D lorsque l'innovateur et l'investisseur sont deux personnes distinctes :

« Particularly, since a typical R&D project involves a large sunk cost due to the low liquidation value of the projects, the moral hazard and adverse selection problems accompanying external financing are more severe and harder to solve in R&D projects » (Huang et Xu, 98, p2) ;

- l'investisseur, en tant que cadre dirigeant, maîtrise davantage le marché et les objectifs de l'entreprise que le responsable du projet. Il peut donc percevoir dans une innovation un intérêt différent ou plus ambitieux que le porteur du projet.

Si l'on regarde la R&D comme un investissement, des barrières à l'entrée résident dans les différentes sources d'asymétrie d'information entre entrepreneurs et investisseurs. L'exemple classique des conséquences de l'asymétrie d'informations entre un vendeur et un acheteur est le marché des voitures d'occasion décrit par le prix Nobel d'Economie Georges Akerlof (*The market for lemons*, Akerlof, 70). Sachant que le marché de l'occasion contient des bonnes et des mauvaises affaires mais que d'une part, seuls les vendeurs connaissent la qualité réelle des véhicules et que, d'autre part, tous les vendeurs essaient de vendre au prix d'une voiture de qualité, l'acheteur ne sera prêt à payer que le prix d'un produit de qualité moyenne puisqu'il sait qu'il y a des mauvaises affaires parmi l'offre. Ce constat fait fuir les vendeurs de voitures de qualité et entraîne le marché dans un cercle vicieux de détérioration de la qualité des biens vendus (*ibid.*).

De la même façon, les bons comme les mauvais projets d'innovation sont caractérisés par une asymétrie d'information entre le promoteur d'un projet innovant et les investisseurs, ou les dirigeants dans le cas d'un financement interne, qui conduira les investisseurs à sous-estimer la valeur du projet. Cette sous-estimation est en réalité une prime au risque liée à l'incertitude intrinsèque de l'innovation :

« Les acteurs financiers sollicités n'ont souvent pas les moyens d'une visibilité claire sur l'avenir de l'investissement innovant et les approches développées pour mesurer le risque ne sont pas pertinentes dans ce cadre. Ceci en soi les pousse à surestimer la probabilité de faillite et de ce fait à réduire l'espérance de gain des investissements innovants. Ils seront amenés à exiger un taux d'intérêt plus élevé qui reflète l'allocation anticipée de la valeur du projet si ce dernier est risqué. » (Mialed, 06, p7).

Dans la cadre d'un investissement interne, la prime au risque, ou coût d'opportunité, se traduira par un ressenti de coût des ressources accordées au projet supérieur au coût d'un autre projet considéré comme plus fiable (Hall, 05). Ce phénomène est amplifié dans les situations d'innovations où les sources et les formes d'incertitudes se cumulent.

2.2 FINANCEMENT INTERNE : LOGIQUES ET MODÈLES D'ÉVALUATION POUR LA DÉCISION D'ALLOCATION DE RESSOURCES

La décision économique vise le choix des investissements et le montant de ressources qui leur seront allouées. Dans le cas de la R&D, les sources de financement et les usages de répartition des montants suivent des règles différentes des projets classiques. Nous détaillerons ici ces particularités (2.2.1) ainsi que les outils d'évaluation utilisés pour juger de la performance attendue d'un projet de R&D (2.2.2) ainsi que leur perception industrielle (2.2.3).

2.2.1 Logiques de financement de la R&D et allocations des ressources

2.2.1.1 Nature et caractéristiques des investissements en R&D

Si l'on poursuit notre approche de la R&D comme investissement, les choix des managers sur l'allocation des ressources ciblent une combinaison optimale des actifs de l'entreprise ou l'acquisition d'actifs stratégiques. Quelle est la nature de ces actifs ? Comment peut-on les caractériser, les assembler pour accroître leur valeur ?

La comptabilité définit les actifs comme l'ensemble des biens et des possessions constituant le patrimoine de l'entreprise. En R&D, il y a peu d'actifs corporels mis à part les moyens d'essais et de prototypage. La plupart des actifs de R&D échangés sur le marché seront des brevets, des expertises, des bases de données, des rapports ou des licences associées à des moyens informatiques. N'ayant pas de réalité physique, ils sont désignés sous le nom d'actifs incorporels ou immatériels (Vernimmen *et al.*, 09, p720).

Selon Kong, il n'existe pas de définition ou de classification établies des actifs immatériels mais trois caractéristiques de ce type d'actifs sont partagées par la majorité des auteurs : les actifs immatériels sont susceptibles de générer un profit économique, ils n'ont pas de substance physique et dans une certaine mesure, l'entreprise peut se les approprier et les négocier (Kong, 06). Cet auteur propose une taxonomie générale du capital immatériel que nous retiendrons par la suite :

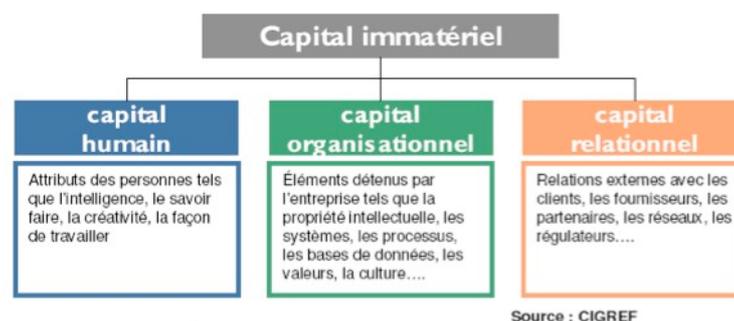


Figure 35 : Taxonomie générale du capital immatériel (Kong, 06, p40)

La taxonomie ci-dessus permet d'appréhender les sources de valeur issues d'un investissement en R&D. En effet, le stock d'actifs de la recherche est principalement composé de connaissances, plus ou moins distribuées entre les membres de l'organisation et de la productivité de leurs interactions à l'intérieur de la firme comme avec leur environnement. L'objet de l'investissement en R&D sera d'optimiser sur le long terme la composition et l'utilisation de ce stock afin qu'il soit le plus profitable possible au reste de l'entreprise. Néanmoins la connaissance, liée à l'expertise ou à l'exploitation d'un réseau, présente des particularités par rapport à un investissement classique.

Tout d'abord, la connaissance est acquise par des individus et non par la firme elle-même. Son exploitation dépendra de la capacité de l'entreprise à conserver et contenir ces individus. Cette caractéristique induit un risque élevé de perte, de propagation ou de copie à moindre coût qui peut conduire les managers à réduire leur investissement en R&D.

« The primary output of innovation investment is the knowledge of how to make new goods and services, and this knowledge is nonrival : use by one firm does not preclude its use by another. To the extent that knowledge cannot be kept secret, the returns to the investment in it cannot be appropriated by the firm undertaking the investment, and therefore such firms will be reluctant to invest, leading to the underprovision of R&D and other innovation investments in the economy. » (Hall, 05, p2)

Une seconde particularité liée à la connaissance est son caractère difficilement redéployable. Cette notion a été décrite sous le nom de « *spécificité des actifs* » (Riordan et Williamson, 83). Plus l'individu va devenir un expert de son sujet, plus il lui sera difficile de travailler dans un autre domaine en conservant son efficacité, et plus cette compétence deviendra délicate à transférer à un autre individu. Par conséquent, la performance du capital humain de l'entreprise est régie par des règles d'évolution fortement inertielles (formation, durée d'apprentissage) qui rendent incompressibles les délais d'acquisition et de diffusion dans l'entreprise. Un revirement stratégique brutal n'est réalisable que s'il conserve le cœur de compétence des collaborateurs de l'entreprise (Pralhad et Hamel, 90). Aussi dans l'industrie, ce type de revirement ne pourra toucher que des composantes marché ou marketing de la stratégie, mais en aucun cas la compétence technologique. On comprend bien que les dirigeants d'une entreprise spécialisée dans le filetage de tubes métalliques ne peuvent décider d'arrêter du jour au lendemain leur production pour proposer des produits en verre : leurs employés en seraient incapables.

La firme se définit donc par le savoir-faire et le réseau acquis par ses membres, ainsi que par la capacité de production collaborative de ces derniers. Cela est d'autant plus vrai en R&D où la production est purement intellectuelle. Le rôle des managers va donc intervenir dans le pilotage de ces individus afin d'augmenter leur performance et par conséquent la performance de l'entreprise. Ainsi, selon P. Ochs, la décision d'investissement immatériel consiste à choisir :

« un investissement intangible dynamique qui incorpore de manière durable une part de connaissance dominante dans le but de contribuer de manière spécifique ou processuelle à la compétitivité et à la valeur de l'entreprise » (Ochs, 95, p53 in Louzzani, 04, p67).

Afin de s'approprier cet investissement et favoriser le partage des acquis, l'entreprise pourra suivre une stratégie de codification systématique de la connaissance dans des bases de données afin qu'elle soit accessible et exploitable par l'ensemble des collaborateurs (Foray, 01).

Enfin, la dernière caractéristique de l'investissement en R&D est sa forte dépendance à l'information nouvelle. A cause de l'incertitude inhérente à l'acquisition de compétences, la durée et le montant de l'investissement ne pourront pas être planifiés avant le lancement du projet. Ainsi, contrairement à un investissement physique, la décision ne pourra se limiter à une décision initiale : l'analyse économique devra être réactualisée tout au long du projet pour prendre en compte le flux d'informations et leur répercussions en coûts d'ajustement (Hall, 05, p5).

2.2.1.2 Pratiques usuelles de financement en R&D

Selon le SESSI, près d'un tiers des entreprises de plus de 20 salariés ayant conduit un projet technologiquement innovant entre 1994 et 1996 ont rencontré des difficultés de financement (Planès, 02). L'apport de fonds est donc une des contraintes principales de l'innovation. Nous expliciterons ici les pratiques usuelles de financement de la R&D dans les grands groupes industriels.

Comme nous l'avons vu précédemment, la R&D est une activité qui contient une forte asymétrie d'information entre l'entreprise et son environnement ; et parfois même en interne de l'entreprise, entre le porteur du projet et les dirigeants.

Selon le théorème de Modigliani et Miller (1958), en absence de coût d'information, la valeur de l'entreprise est inchangée quelle que soit la répartition de son capital en financement interne et externe. Mais dans le cas d'une situation d'information imparfaite, Myers et Majluf ont démontré que les entreprises hiérarchisent toutes de la même façon l'origine de leur fonds. Cette hiérarchisation, connue sous le nom de *pecking order theory*, favorise l'autofinancement, puis les excédents de trésorerie, l'endettement, et enfin, la levée de capital (Myers et Majluf, 84).

Cette hiérarchisation des sources de financement correspond à une minimisation des coûts d'information et d'intermédiation (Savignac, 06, p39) :

« L'existence d'asymétries d'information crée une prime de financement qui accroît le coût des financements externes. Dans ce contexte, les ressources internes de financement sont préférées aux sources externes. La hiérarchie des financements s'établit telle que les financements externes ne sont utilisés que si la firme n'est pas capable de financer l'investissement incrémental sur ses ressources internes. »

Cette théorie est transposable en interne d'un grand groupe industriel : un dirigeant préférera financer avec ses budgets un projet d'innovation issu de son secteur plutôt qu'investir ses ressources dans des projets pilotés par d'autres départements. Comme un investisseur externe, il craindra les effets d'une sélection adverse ou d'un aléa moral et donc introduira une prime au risque dans son évaluation économique de l'innovation. Certaines innovations peuvent ainsi ne pas être développées uniquement parce que le coût de l'argent externe est trop élevé pour assurer leur rentabilité, alors que l'analyse économique aurait été favorable avec un taux d'intérêt normal (Hall, 05).

Par conséquent, la majorité de la R&D des grands groupes industriels est autofinancée (Sauvé, 99 ; Gandon et Jacquin, 01). Cette configuration est différente dans le cas des PME (Guihur et Saint-Pierre, 02) ou des *start-up* (Garel et Jumel, 04), principalement parce que ces entreprises n'ont pas les fonds nécessaires pour couvrir l'investissement.

Bien sûr, les différents types d'incertitude et la complexité des projets sont des freins importants pour les investisseurs externes, mais les grands groupes ne subissent pas l'autofinancement comme une contrainte. Au contraire, ils favorisent ce mode de financement afin de protéger la confidentialité des activités fortement stratégiques (Williamson, 88) et conserver le contrôle complet du projet (Sauvé, 99).

L'automobile est parmi les différents secteurs industriels, celui qui favorisent le plus l'autofinancement pour le financement de ses projets innovants (Lhomme, 01).

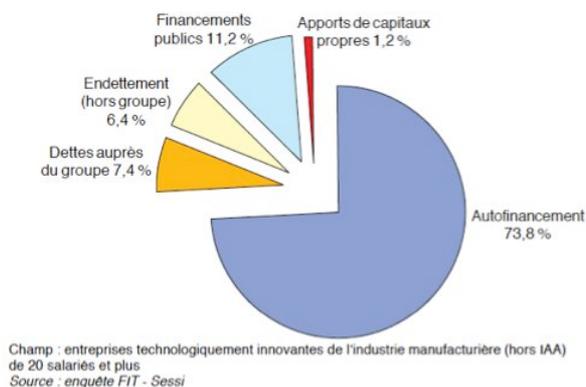
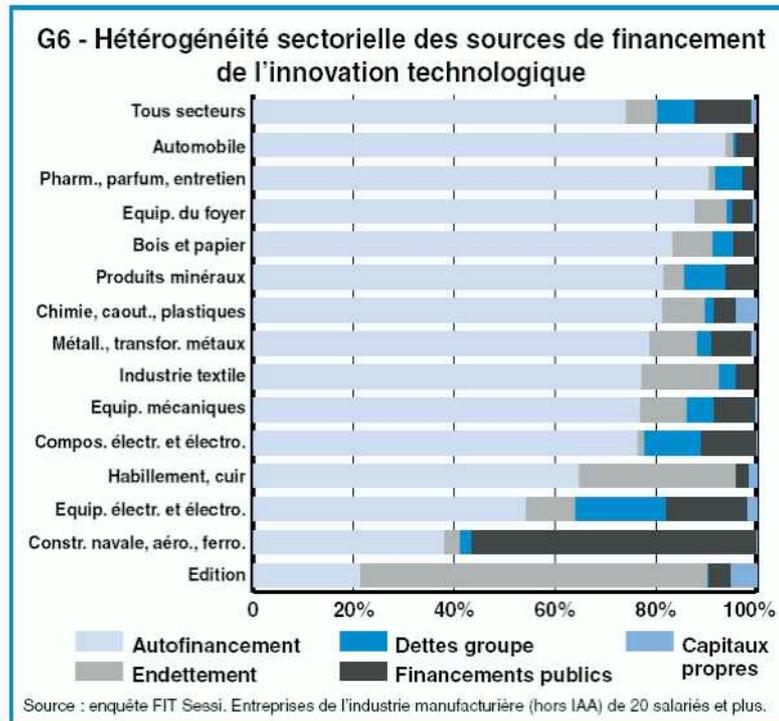


Figure 36 : Les sources de financement des projets innovants (Lhomme, 01)

Toutefois, dans une moindre mesure, les grands groupes industriels auront recours à deux autres sources de financement : les financements publics et les partenariats.

Les politiques publiques comprennent de nombreux soutiens à l'innovation dont les grands groupes profitent : les commandes de l'Etat, les subventions et le Crédit Impôt Recherche (CIR) sont les aides les plus importantes en volumes financier.

En 1998, plus de 90% des fonds publics destinés à la R&D ont été attribués à des grands groupes industriels (environ 60 entreprises françaises ou ayant des filiales en France), soit plus de 7 milliards de francs (Gandon et Jacquin, 01, p5).



Lecture : les secteurs sont classés par ordre décroissant de la part d'autofinancement dans les montants totaux des projets innovants

Figure 37 : Part de l'autofinancement suivant le secteur industriel (Lhomme, 01)

Dix ans plus tard, la moitié du plan de relance de l'économie proposé par le gouvernement vise la recherche et les grands groupes par leurs projets de développement.

Quoi qu'il en soit, les fonds publics sont souvent complémentaires aux financements de R&D de l'entreprise, car l'objectif de l'état est d'encourager le développement dans des axes risqués, ou de pallier une défaillance du secteur privé :

« Les financements publics se focalisent le plus souvent sur des activités de recherche que les entreprises n'entreprendraient pas d'elles-mêmes ou du moins pas à un niveau suffisant, notamment les recherches risquées, peu appropriables et à plus long terme. » (Futuris, 04, p5 ; Duguet, 03).

L'état soutient également la recherche privée pour garantir des objectifs politiques à long terme comme la garantie de l'indépendance économique du pays par la constitution d'un stock de connaissances dans la société, l'intérêt général des citoyens ou le progrès des sciences de la santé, de l'environnement et de la culture (Betbèze, 05, p50).

Toutefois, ces incitations ne peuvent en aucun cas concurrencer la stratégie des dirigeants : l'OCDE a montré que les entreprises ne se laissent guider que tant que ces actions restent minoritaires dans le portefeuille de l'entreprise.

« L'effet stimulant du financement public varie selon sa générosité : il augmente jusqu'à un certain niveau (environ 13 % de la recherche des entreprises) puis diminue au-delà. » (Guellec et Van Pottelsberghe, 00, p4).

Les entreprises ont tout à gagner à participer aux projets de R&D subventionnés, car au-delà du gain associé à ce financement externe, leur participation véhicule une image positive sur la qualité de la R&D du

groupe et permet d'accéder à un réseau de compétences externes, académiques ou industrielles. Les financements publics sous forme de subventions directes ou d'incitations fiscales à l'effort de R&D (Crédit-Impôt Recherche) sont substituables : l'augmentation de l'un réduit l'impact de l'autre sur les activités de recherche de l'entreprise (*ibid.*).

Les partenariats industriels constituent un deuxième mode de financement de la R&D couramment utilisé par les grands groupes. Ils pourront prendre différentes formes : interne ou externe au groupe, ponctuel ou durable, avec ou sans échange de flux financiers.

Dans le cadre d'une collaboration interne à un groupe, le partenariat a le plus souvent lieu sous la forme d'une facturation entre les filiales, puis d'un partage des résultats. Les sommes échangées sont donc directement visibles dans le bilan de l'entreprise :

Particularité des financements de l'innovation au sein de l'activité générale des entreprises industrielles		
Structures de financement En %	Activité globale des entreprises industrielles innovantes de FIT (Passif)	Projets innovants FIT (Flux d'investissements)
Apport de capitaux propres	32.2	1.1
Autofinancement	13.6	73.9
Dettes	54.0	13.8
Financements publics*	0.1	11.1

Source : enquête FIT Sessi, Suse Insee. Entreprises de l'industrie manufacturière (hors IAA) de 20 salariés et plus. Les entreprises innovantes sont celles de l'enquête sur le financement, pour lesquelles on étudie le financement des projets innovants et de l'activité globale.
* En matière de financements publics de l'activité globale, ne sont rappelées que les subventions d'investissement.

Figure 38 : Structure de financement des activités globales versus activités d'innovation (FIT : Financement de l'Innovation Technologique, Lhomme, 01, p6)

Si le partenariat est externe, il y a un partage contractuel des travaux et de la propriété industrielle. On parlera alors d'alliance stratégique durable ou ponctuelle entre deux entreprises ou plus (Fulghieri et Sevilir, 04). Les partenaires peuvent être amenés à financer plus ou moins fortement la R&D d'une des entreprises du partenariat, particulièrement si elle détient des actifs très spécifiques. Ce type de collaboration peut également avoir lieu sans échanges financiers entre les entreprises, ce qui les rend transparentes dans le bilan comptable. Néanmoins, chaque partenaire bénéficie de l'effet de levier correspondant à l'engagement des autres. Ces coopérations ont un impact considérable sur le mode de pilotage des projets, car les objectifs et les réorientations potentielles sont discutés entre les parties prenantes des deux (ou plus) entreprises contractantes

. Les contraintes de ressources sont beaucoup plus élevées que sur un projet autofinancé. En effet, selon Huang et Xu, les contraintes de budget sont plus fortes car les investisseurs peuvent remettre plus facilement en question l'existence de ce type de projet que ceux qui existent à l'intérieur de leur entreprise (Huang et Xu, 98, p65).

Les dirigeants ont principalement recours à ce type de financement lorsque les cœurs de métiers des différents partenaires sont complémentaires pour l'atteinte d'un objectif stratégique incontournable vis-à-vis des tendances du marché.

« *Strategic alliances emerge as optimal organizational and financial structures for investment projects characterized by high research productivity in strongly competitive environments.* » (*Ibid.*, p32)

Le projet conjoint *Better Place* / Renault de développement respectif de l'infrastructure de recharge et de véhicules électriques pour le marché israélien est un exemple médiatisé de ce type de partenariat stratégique.

Enfin, l'endettement et la levée de capital sont des sources de financement marginales pour l'innovation dans les grands groupes industriels, car les banques se focalisent sur les activités Aval et les actionnaires font parties des investisseurs les plus hostiles aux risques. Ainsi si l'on regarde toute la durée de vie d'une innovation technologique, ces formes de financement interviendront une fois que la faisabilité technique de l'innovation aura été démontrée et la majorité des risques levés. Dissoute dans le flux d'activités de l'entreprise, l'innovation a une structure de financement totalement différente du financement de l'entreprise dans sa globalité (Lhomme, 01).

2.2.1.3 Logiques d'allocation des ressources

Comme nous l'avons vu précédemment, plus de 85% des projets innovants automobiles sont autofinancés. L'investissement annuel global en R&D est donc subséquent à la disponibilité financière de l'entreprise (Himmelberg et Petersen, 94). Dans le cas de périodes successives de gains, comment est fixé le montant global à investir dans la R&D ? Celui-ci est-il fixe, suit-il une évolution constante ou, au contraire, est-il directement indexé sur les résultats de l'année précédente ? Comment les périodes de récession influencent-elles les montants affectés à l'innovation ? Une fois l'enveloppe choisie, quelles sont les logiques de distribution entre les différents portefeuilles ? Indépendamment les uns des autres, comment les projets acquièrent-ils des ressources ?

D'après Hartmann, Myers et Rosenbloom, la construction des budgets de R&D est la recherche d'un optimum entre quatre logiques d'allocation des ressources : les directives *top-down*, la comparaison avec des entreprises concurrentes de leur montant de R&D, les besoins des projets du portefeuille, et la spéculation des dirigeants sur des opportunités futures (Hartmann *et al.*, 06, p2).

Les deux premiers points permettent d'évaluer l'enveloppe qui idéalement devrait être consacrée à la R&D selon une logique *top-down* d'atteintes d'objectifs financiers globaux. Les deux derniers points expriment les besoins opérationnels en ressources, formulés selon une logique *bottom-up* indépendamment des contraintes de ressource. C'est l'inadéquation entre ces deux scénarios de construction budgétaire qui rend si délicate la problématique d'allocations des ressources en R&D. Les gestionnaires sont alors face à un problème économique classique : l'utilisation optimale des ressources (Cyert et March, 70, p280).

Selon l'étude de Y. Ding et H. Stolowy, l'investissement en R&D des constructeurs et équipementiers du SBF 250 était en moyenne de 4% du chiffre d'affaire (Ding et Stolowy, 03). Les communications financières de ces différents groupes montrent que ces chiffres n'ont que très faiblement évolués depuis :

Investissement en R&D (% du Chiffre d'affaire)	2007	2008
Faurecia	4,8	5,1
PSA	6	7
LISI (anciennement GFI Industries)	1,8	1,8
Michelin	3,3	3
Plastic Omnium	4,8	5,2
Renault	6,1	5,9
Valéo	5,5	5,5
Moyenne	4,6	4,8

Figure 39 : Investissement en R&D des membres automobiles de l'indice SBF 250 (d'après les Rapports Annuels des différents groupes)

Les études sur l'évolution de l'investissement global en R&D des entreprises montrent qu'il y a un lissage de l'enveloppe financière d'une année à l'autre (Hall, 05 ; Lettice et Thomond, 08 ; Cyert et March, 70 ; Ding et Stolowy, 03). Selon Hartmann, Myers et Rosenbloom, l'allocation de ressources aux projets de R&D chez Xerox est une enveloppe fixée par la direction générale relativement constante d'année en année. Par contre, la répartition de l'enveloppe entre les projets peut évoluer en cas de réorientation stratégique.

« Interviews with CTO executives from IBM and Lucent suggest that the Xerox process was not idiosyncratic. Although the R&D investment histories of the three firms over the last 20 years are quite different, their budgeting processes were similar. Except for years in which the firms underwent strategic transformations (which happened to all three), each year's budget was essentially an incremental adaptation of the preceding year's portfolio. All were driven by a top-level strategic vision of the business, subject to the constraint of a profit plan. » (Hartmann et al., 06, p27)

Selon B. Hall, ce lissage s'explique par la spécificité des actifs de R&D principalement concentrés dans le capital humain de l'entreprise. L'enveloppe globale ne peut varier sans impacter la composition du personnel de la firme (Hall, 05, p4) :

« Because part of the resource base of the firm itself disappears when such workers leave or are fired, firms tend to smooth their R&D spending over time, in order to avoid having to lay off knowledge workers. This implies that R&D spending at the firm level typically behaves as though it has high adjustment costs, with two consequences, one substantive and one that affects empirical work in this area. »

La problématique de l'allocation des ressources en R&D sera donc principalement liée à la répartition des fonds entre les projets **dans une enveloppe fixe**.

Selon Lettice et Thomond, la décision d'allocation de ressource à un projet d'innovation dans les grands groupes industriels est biaisée par des critères traduisant l'aversion au risque des dirigeants. Les auteurs détaillent sept facteurs redondants appliqués par les décideurs (Lettice et Thomond, 08) :

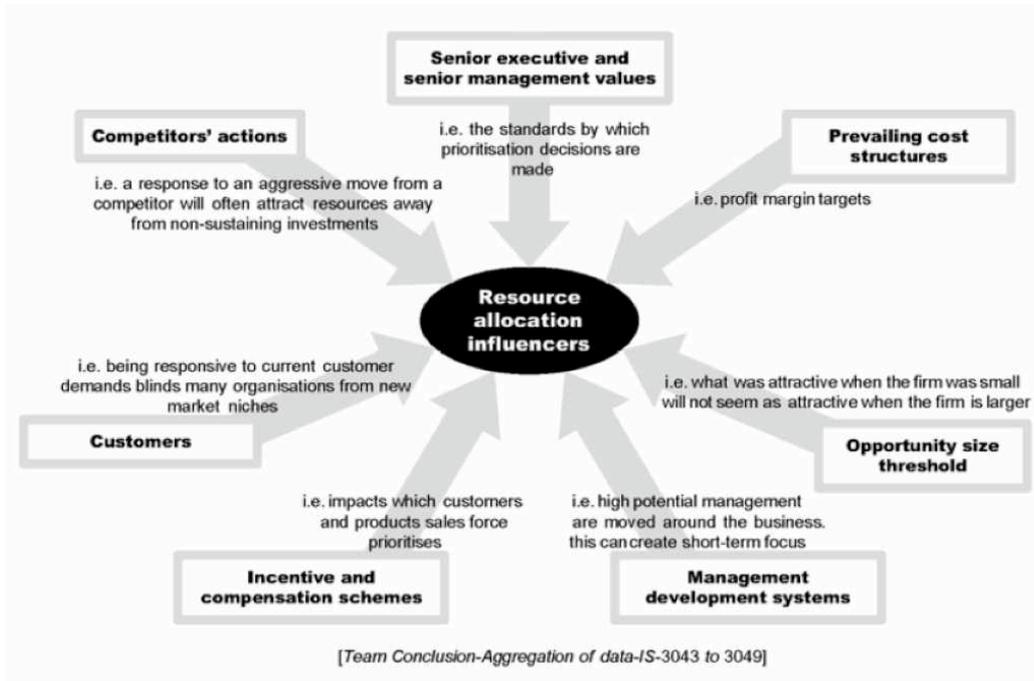


Figure 40 : Critères d'influence sur la décision d'allocation de ressources à un projet d'innovation (Lettice et Thomond, 08)

Lettice et Thomond insistent sur le partage, tacite, de ces critères entre les différents décideurs, qui conduit à une attribution systématique des ressources aux projets les plus proches de ceux ayant déjà été réalisés dans l'entreprise (*Ibid.*,p9) :

« *The top management teams shared deeply ingrained assumptions, generalisations and images of their organisations, which led to incremental innovation strategies.* »

L'objectif d'un processus de pilotage de l'innovation et des outils de gestion associés sera donc d'aider les dirigeants à combattre ces biais afin d'équilibrer la répartition des ressources entre des projets plus ou moins risqués et nécessitant plus ou moins d'apprentissage de la part de l'entreprise. Cette démarche permettra que l'allocation de ressources aux projets d'innovations puisse être la traduction concrète de la stratégie à moyen et long terme de l'entreprise, et non une simple incrémentation des projets en cours.

La sélection d'un sujet comme le niveau de ressources allouées sont deux décisions dont les dirigeants décisionnaires sont identiquement responsables (Roussel *et al.*, 91). Les contraintes de ressources et la recherche d'une stratégie peuvent guider les managers à des choix antagonistes. D'une part, la tentation est grande de lancer de nombreux projets afin de garantir l'exploration exhaustive d'un champ dans lequel l'entreprise veut s'engager mais d'autre part, les ressources disponibles étant limitées, les études montrent qu'il est plus efficace de concentrer les ressources sur un petit nombre de sujets (Cooper *et al.*, 99).

Kavadias et Chao ont montré que les décisions d'allocations de ressources se prennent à trois niveaux dans l'entreprise : au niveau de la firme, du portefeuille et enfin, du projet lui-même (Kavadias et Chao, 06). Au niveau de la firme, nous avons vu que l'enveloppe globale évolue peu d'une année à l'autre. Par contre les directives peuvent changer. Chaque année, la direction formulera des axes stratégiques de progrès sur lesquels les portefeuilles devront se concentrer.

Ensuite, les responsables de portefeuilles auront la responsabilité de prioriser les sujets parmi ceux qu'ils considèrent les plus prometteurs pour apporter des solutions à court, moyen et long termes sur ces axes. Enfin, les responsables de projet auront la responsabilité de répartir les ressources qui leurs auront été attribuées de façon optimale. La flexibilité sur les ressources, les axes de travail et l'évaluation de la performance diminue fortement à chaque niveau décisionnel.

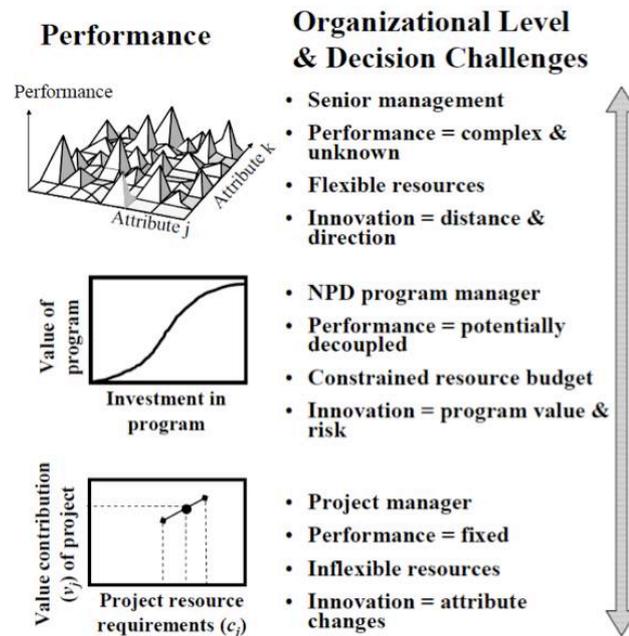


Figure 41 : NPD portfolio selection in the organization (Kavadias et Chao, 06)

Selon Martikainen, la fédération des acteurs opérationnels et des managers intermédiaires n'est possible que si la traduction des directives générales a lieu au travers d'un processus d'allocation des ressources qui rassemble les caractéristiques suivantes (Martikainen, 02, p9) :

- Le processus doit faciliter la coordination des acteurs : il doit donc être simple à comprendre et à utiliser, transparent, extensif, consistant et itératif, tout en étant le moins chronophage possible ;
- Le processus doit mettre en avant les contributions à la stratégie de l'entreprise. Pour cela, il doit maximiser l'utilité de l'entreprise, vérifier l'intérêt des investissements en cours, et traduire l'implication des objectifs à chaque niveau hiérarchique ;
- Le processus doit engager les parties prenantes, tout en leur permettant de proposer des ajustements de la stratégie.

Le pilotage des ressources de R&D est soutenu par les membres du contrôle de gestion de l'entreprise. De par leur fonction transversale dans l'entreprise, ils pourront aider les opérationnels à rendre robustes et à coordonner leurs décisions aux différentes étapes de la gestion des ressources : la planification, la consolidation, le suivi des écarts et les ajustements. Toutefois, leur action sera de plus en plus valorisée par les managers avec la croissance de la taille de l'équipe ou de l'importance des ressources financières consommées (Rockness et Shields, 88). En effet, le regroupement des informations budgétaires par le contrôle de gestion permet un échange des pratiques et favorise la transparence de l'allocation et de la

consommation des ressources. Cependant, pour être utile à la gestion de projets innovants, le contrôle de gestion se doit d'être un vecteur d'informations, financières et non-financières, et d'animation entre les différents acteurs (Davila, 00). La flexibilité du contrôle de gestion doit également s'adapter au caractère plus ou moins innovant du projet (Akroyd *et al.*, 06).

2.2.1.4 Paradoxe de la R&D

Les ressources sont une condition nécessaire mais insuffisante aux projets de R&D. Dans leur étude de 2004 sur les 1000 entreprises mondiales dépensant le plus en R&D²⁷, les membres du cabinet de conseil Booz, Allen et Hamilton ont démontré que la performance d'une entreprise est décorrélée du montant de son investissement financier en innovation, quels que soient la période ou l'indicateur économique utilisés. (Kandibyn et Kihn, 04 ; Jaruzelski, Dehoff et Bordia, 05).

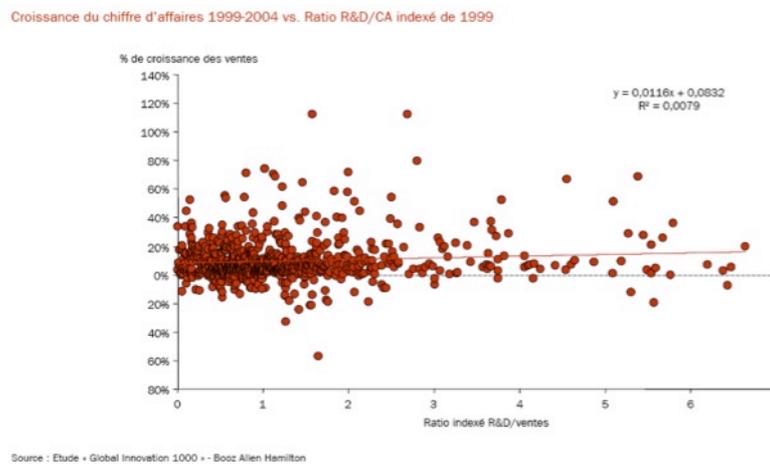


Figure 42 : Ratio investissement en R&D vs. Croissance du chiffre d'affaire (Jaruzelski, Dehoff et Bordia, 05, p5)

Selon Kandibyn et Kihn, cette décorrélation montre que ce n'est pas le montant mais la façon d'investir qui influe sur la rentabilité de l'entreprise (Kandibyn et Kihn, 04, p3) :

« Profitable innovation, in other words, cannot be bought. Simply spending more usually leads to a waste of resources on increasingly marginal projects. The solution to innovation anemia is not to boost incremental spending, but to raise the effectiveness of base spending. »

Ces auteurs ont montrés que les entreprises ont une rentabilité « intrinsèque » de leur R&D qui a tendance à chuter si l'on augmente l'investissement en R&D (*Innovation Effectiveness Curve*). Cette notion de limite acceptable de l'effort de R&D a été reprise par Hartmann, Myers et Rosenbloom (06, p1) :

« R&D is not an unlimited good thing ; there is some level beyond which increased expenditure does not yield commensurate rewards. To quote John Armstrong, formerly vice president of research and technology at IBM, "you can spend too much on R&D"»

²⁷ Booz Allen Hamilton - Global Innovation 1000

La première question qui ressort de ces travaux sera donc : est-ce que l'enveloppe attribuée par la direction générale à la R&D de l'entreprise est en dessous, au-dessus ou en correspondance avec l'efficacité intrinsèque de la firme ?

La deuxième source du paradoxe a été soulevée par Le Masson, Weil et Hatchuel : l'absence de corrélation entre l'investissement et la performance est principalement liée à la méconnaissance des processus d'innovation (Le Masson *et al.*, 06, p73). La R&D n'est pas seulement un investissement pour lequel la disponibilité des ressources suffit à l'obtention du résultat souhaité : le mode de pilotage de l'activité a une influence sur les aboutissements.

Néanmoins, comme la R&D est soumise à un contrôle économique, nous présenterons ci-après les modèles utilisés pour évaluer la rentabilité d'une innovation (2.2.2) avant de rechercher comment la littérature propose un enrichissement du pilotage économique (3.1) et les techniques d'évaluation associées (3.2).

2.2.2 Modèles économiques d'évaluation des projets de R&D

Que la R&D soit perçue uniquement comme un investissement ou non, les décideurs préfèrent en général se référer à des critères d'évaluation financière, afin que l'allocation de ressources soit conditionnée par la rentabilité de l'innovation. Nous présentons ici les forces et les limites d'une évaluation purement économique des projets de R&D au travers de l'approche classique basée sur l'actualisation des flux de trésorerie (2.2.2.1), l'approche plus complexe de simulation aléatoire des critères traditionnels (2.2.2.2) et enfin, l'approche plus récentes des options réelles (2.2.2.3).

2.2.2.1 Actualisation des flux de trésorerie et l'outil VAN

L'actualisation des flux de trésorerie est certainement la technique de calcul de la rentabilité d'un investissement la plus répandue dans le monde industriel et financier. Elle repose sur le concept de dévaluation de l'argent et d'une exposition croissante au risque avec le temps : l'agent économique préfère l'argent présent ou acquis à l'éventualité d'un revenu futur (Guihur et Saint-Pierre, 02).

En effet, plus l'acquisition d'argent est éloignée dans le temps, plus des aléas peuvent apparaître et finalement empêcher les gains. Pour prendre en compte ce risque dans un calcul de rentabilité, il faut 'actualiser' les flux futurs, c'est-à-dire les ramener à la valeur correspondante à la possession immédiate du gain en les multipliant par un taux qui traduit le comportement face au risque de l'investisseur. Dans le cas d'un investisseur isolé, le taux d'actualisation sera un taux d'escompte psychologique traduisant les préférences individuelles de l'acteur (*ibid.*, p53), mais dans le cadre d'un investissement industriel, le taux traduira le coût de l'argent pour l'entreprise et son comportement — nécessairement hostile — face au

risque. Les flux financiers sont alors atténués selon un taux d'actualisation différent suivant le secteur industriel, l'origine du capital et/ou le niveau de risque du projet.

Si le taux est calculé de façon unique pour l'ensemble des investissements d'une entreprise, on utilisera le coût moyen pondéré du capital. Ce coût, exprimé sous forme de taux, correspond à la moyenne pondérée des taux de rentabilité attendus par les actionnaires et les créanciers en échange de leur investissement dans le capital de l'entreprise.

Critères traditionnels

Une fois le taux d'actualisation établi, plusieurs critères de rentabilité sont utilisés par les industriels :

Critère	Mode de calcul	Unité	Valeur	Décision
La Valeur Actuelle Nette (VAN)		€	Enrichissement net de l'entreprise qui découlerait de la réalisation de l'investissement	On rejettera tout projet d'investissement dont la VAN est négative. Si on a à choisir entre divers projets à VAN positive, on choisira celui dont la VAN est la plus élevée
L'indice de profitabilité (IP)	$IP = \frac{VAN}{I_0}$	taux	Degré de rentabilité par rapport à l'investissement initial	L'IP doit être significativement supérieur à 1 pour justifier l'investissement
Le délai de récupération du capital investi (Pay Back Time)	N tel que $-I_0 + \sum_1^N \frac{R_{t_n} - D_{t_n}}{(1+t)^n} = 0$	délai	Durée de remboursement de l'investissement initial	Plus le délai sera long, plus on considérera l'investissement risqué
Le taux de Rentabilité Interne (TRI)	$\sum \frac{R_{t_n} - D_{t_n}}{(1+TRI)^n} = 0$	taux	Taux de rendement individuel du projet	L'investissement est rentable si le TRI est supérieur au coût moyen pondéré du capital

Avec : I_0 = Montant de l'investissement à la date T_0 $R_i - D_i$ = Flux net de trésorerie de la période i
 R_i = Recette d'exploitation de la période i t = Taux d'actualisation
 D_i = Dépense d'exploitation de la période i

Figure 43 : Critères de rentabilité usuels utilisant l'actualisation des flux de trésorerie

Pour pouvoir les calculer, l'analyste doit rassembler les informations nécessaires au calcul des recettes et des dépenses générées par l'investissement : le coût de l'investissement initial, les frais et recettes d'exploitation, les délais de mise en œuvre et la durée de vie du produit. Cela lui permettra de construire les flux de trésorerie prévisionnels sur la durée de vie du projet, puis de les actualiser :

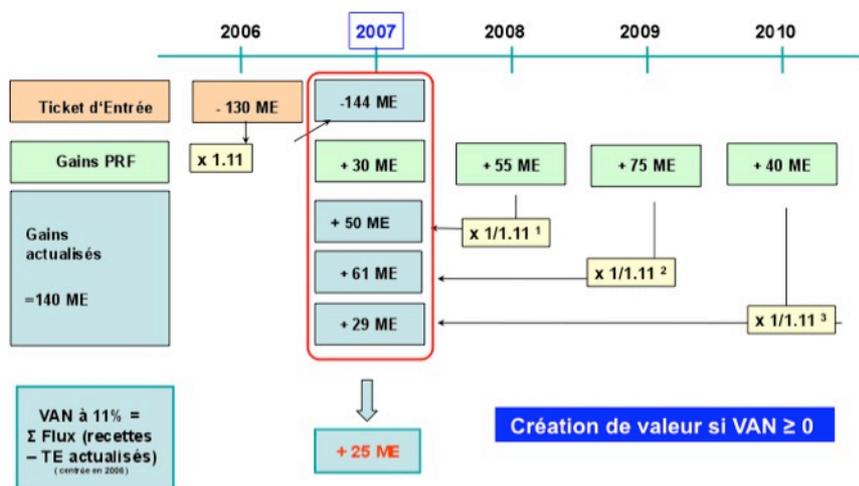


Figure 44 : Exemple de calcul de la Valeur Actuelle Nette d'un projet d'investissement

Selon Matheson, Menke et Derby, pour construire ces données d'entrée, l'analyste devra rassembler de nombreuses données, regroupées en trois catégories (Matheson *et al.*, 89) :

- les données techniques : l'apport technologique du projet (influence sur les ventes, le prix que le client serait prêt à payer ou les coûts de fabrication), le risque technique (la probabilité que l'apport technologique soit réellement atteint) et les coûts de conception ;
- les données de production : les volumes estimés par années d'exploitation, le risque associé à ces volumes et les coûts d'industrialisation ;
- les données stratégiques : le taux d'actualisation attribué par l'entreprise aux années futures.

Dans un grand groupe industriel, la personne chargée de l'étude de rentabilité ne peut être experte de l'ensemble de ces données pour la totalité du panel de produits ou services innovants développés par la firme. Pour mener à bien son analyse, il devra coordonner une communauté d'experts afin de construire avec eux les différentes données.

Le plus utilisé des critères est sans nul doute la valeur actuelle nette (VAN), qui fait figure de critère de référence pour le calcul de la rentabilité d'un investissement. Nous nous consacrerons donc principalement à ce critère par la suite, sachant que tous les autres peuvent être obtenus à partir des mêmes données. Parmi les critères de rentabilité usuels, la VAN est le seul critère exprimé en masse de profits. Cependant, le fait que ces flux aient été actualisés peut amener à des confusions relatives au sujet de la valeur réelle de la somme d'argent en question. De nombreuses critiques entourent par conséquent l'utilisation d'un taux plutôt que d'un autre, comme convention d'entreprise, alors que celui-ci à un impact très élevé sur les flux à moyen et long terme.

Forces et faiblesses de la Valeur Actuelle Nette (VAN)

Les principales forces et faiblesses de la VAN sont reprises ci-dessous. Néanmoins, le principal atout de la VAN est sa diffusion : dans les grands groupes industriels, tous les projets de développement d'envergure font l'objet de calculs de rentabilité réguliers selon ce critère. La méthode est donc tellement ancrée dans les us et coutumes des entreprises qu'elle n'est plus remise en question pour le pilotage des projets

industriels, tandis que sa principale faiblesse est liée à la passivité et au statisme de la décision d'investissement basée sur ce critère.

Forces	<ul style="list-style-type: none"> - Simplicité du résultat sous forme monétaire (€) ; - Largement utilisé et accepté ; - Le taux d'actualisation peut être adapté à la perception du risque
Faiblesses	<ul style="list-style-type: none"> - L'agrégation des informations en un critère unique déplace la décision sur l'analyste et désengage les décisionnaires ; - L'amplitude du retour sur investissement et la durée du cycle économique sont invisibles ; - Inflexibilité de l'analyse (Décision unique de type Go/NoGo) ; - Ignore les informations non-financières ; - Masque les interdépendances des projets ; - Masque la complexité, les risques et les incertitudes du projet

Figure 45 : Avantages et limites de la valeur actuelle nette comme critère d'évaluation des investissements (d'après, Barger, 93 ; Phaal, 05)

Toutefois, la question de son application pour les projets d'innovation reste ouverte car la traduction de l'incertitude sous forme de risque pur au travers d'un taux d'actualisation élevé transforme l'application de la VAN en critère tueur de la nouveauté, surtout si la diffusion de l'innovation est prévue sur plus de trois ans.

Cet outil apparaît davantage approprié pour le suivi d'un projet de conception réglée dont le cahier des charges est bien établi que pour un investissement d'exploration où les flux prévisionnels sont mal maîtrisés.

« With respect to individual programs, a high degree of uncertainty prevails in the early stages of speculative new technologies. Analysts may attempt to reflect this uncertainty by applying very high discount rates, effectively biasing the analysis against the most novel opportunities. After the uncertainty is largely resolved, DCF becomes a valid tool for investment decisions. But by that point much of the investment already may have been committed. » (Hartmann et al., 06, p10).

Afin de renvoyer davantage d'informations aux membres des comités décisionnels, le calcul de la rentabilité peut être accompagné d'une analyse de sensibilité afin de mettre en évidence les écarts entre différents scénarios sur les données d'entrée (Valeur Client, Volumes, Coût unitaire et Investissement Initial) ou d'indiquer le pourcentage de flux nécessaire pour atteindre un seuil donné de rentabilité (Guihur et Saint-Pierre, 02, p6). Nonobstant cela, la mise en évidence des incertitudes ou de la complexité de l'investissement dépendra de la capacité de l'analyste à traduire la sensibilité d'un flux économique par des références concrètes.

Nouveaux critères issus de l'optimisation de la Valeur Actuelle Nette (VAN)

La VAN étant le critère le plus répandu dans le milieu industriel, de nombreux auteurs ont proposé des optimisations de l'outil afin de répondre aux doléances les plus redondantes.

Ainsi, les travaux de Robert F. Bordley ont particulièrement retenu notre attention. L'auteur explique que l'utilisation de la VAN traditionnelle empêche la discussion sur la valeur au profit d'une recherche unilatérale

de rentabilité. L'outil doit être simplifié pour devenir un tremplin de la discussion entre les différentes parties prenantes internes d'un projet de R&D (Bordley, 99, p2) :

« Because our management had decided to use net present value (NPV) as a criterion, this implies that we needed to make the NPV calculation simple and transparent. In other words, we needed to create a “back-of-the-envelope” NPV formula that would stimulate discussions among projects leaders, implementers and customer/strategists (the iron triangle) on how to develop projects of greater value to the company. »

Dans son modèle, la VAN n'est plus présentée comme un résultat, mais comme la somme de différentes entrées qui seront discutées par les parties prenantes lors des comités décisionnels (gain unitaire, date commercialisation, volumes initiaux, vitesse de pénétration du marché, importance relative de chacune de ces données et risques associés). **Bien que les travaux de Bordley soient pauvres sur la problématique du traitement des incertitudes des données d'entrée, son approche de transparence de l'« envers du décor » de la VAN pour transformer le critère en outil de pilotage de la valeur a fortement influencé nos travaux.**

D'autre part, Boyer et Gravel ont proposé un modèle d'optimisation de la VAN (VAN-O). Démontrant que le calcul classique de la VAN viole les principes d'additivité et d'absence d'arbitrage, pourtant sources valorisables de création de valeur, les auteurs proposent une décomposition des différentes sources de risque impactant respectivement les données d'entrée utilisées dans le calcul de VAN. Leur modèle s'appuie sur une adaptation du taux d'actualisation au niveau de risque de chaque composantes afin que la valorisation soit plus proche de la réalité (Boyer et Gravel, 05 ; Jarry et Boyer, 07).

2.2.2.2 Simulation aléatoire de la rentabilité (VAN Stochastique)

La programmation stochastique, ou simulation de Monté-Carlo, est la méthode la plus largement utilisée en complément des méthodes traditionnelles pour endogéniser les incertitudes lors d'utilisation de critères comme la VAN (Charreton et Bourdaire, 85 ; Gourc *et al.*, 05).

Le calcul de la VAN suppose que les flux futurs soient bien maîtrisés. Or cette hypothèse est rarement applicable à une synthèse économique sur un produit nouveau.

Pour répondre à ce biais, les managers ont le plus souvent recours à la formulation de scénarios afin de distinguer quelles sont les variables constitutives des flux de trésorerie qui affectent le plus la valeur de l'investissement (Kallberg et Laurin, 97, p13). Cette démarche est modélisée ci-dessous :

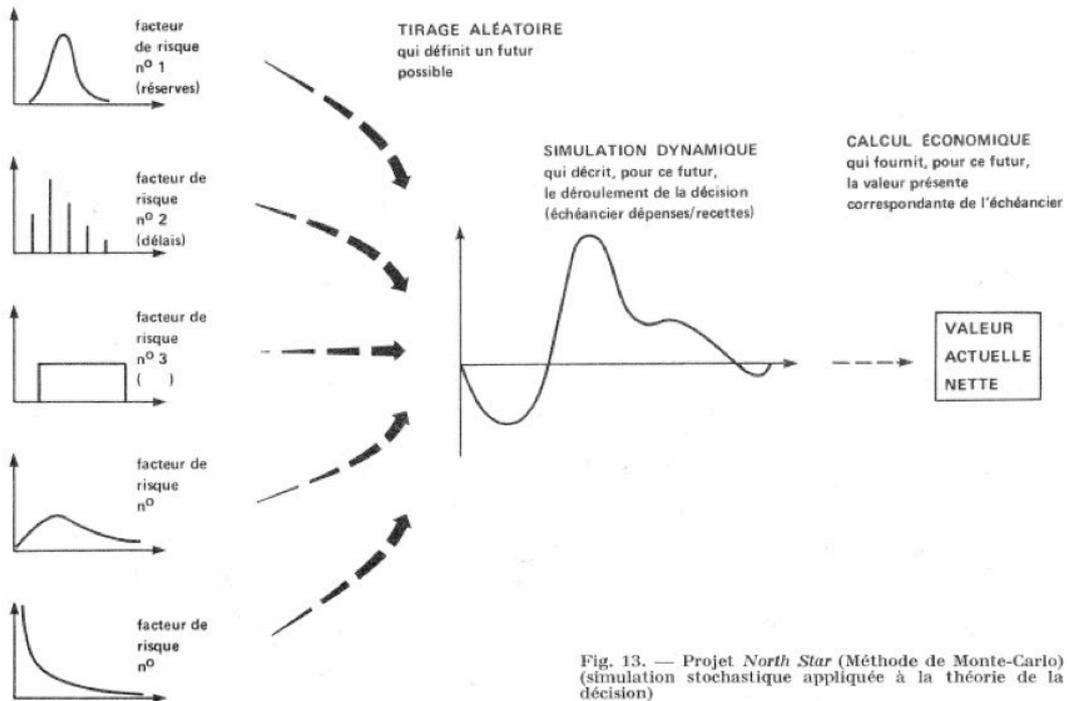


Figure 46 : Utilisation de la simulation stochastique pour un calcul de VAN (Charreton et Bourdaire, 85, p70)

Selon Charreton et Bourdaire cette méthode peut également être utilisée à partir de répartitions subjectives des données d'entrée du calcul de VAN à condition de réunir plusieurs experts et de confronter les lois de répartition qu'ils proposent.

2.2.2.3 Valorisation des décisions : *Decisions Tree Analysis* (DTA)

Afin de répondre au manque de flexibilité de l'outil VAN — c'est-à-dire la prise en compte de la capacité des managers à faire évoluer leur stratégie au cours du projet — et à la transparence nécessaire des incertitudes, la théorie de la décision suggère à l'analyste de traduire la succession d'étapes décisionnelles associées à un projet sous la forme d'un arbre de décision.

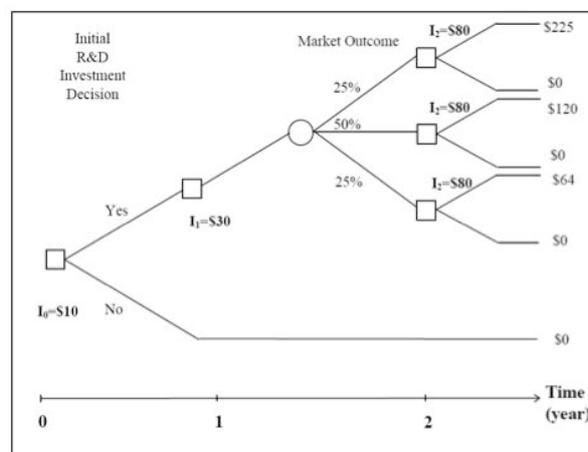


Figure 47 : Valorisation financière d'un investissement par un arbre de décision (Kallberg et Laurin, 97, p15)

Chaque nœud décisionnel représente une décision et chaque période une phase de travail²⁸. Les branches issues d'un nœud représentent les différents scénarios envisagés. A chacune des branches sont affectés le coût, la durée et la probabilité de succès de la phase de travail. Cette probabilité traduit l'incertitude sur l'avenir. L'arbre présente alors un nombre fini de sorties possibles auxquelles sont associés un gain et une probabilité de réalisation. La valorisation de l'arbre sera alors la somme des gains possibles, pondérés par leur probabilité, l'ensemble des gains et des coûts ayant été actualisé par le coût moyen pondéré du capital de l'entreprise. Cette valeur est appelée **VAN Séquentielle (VANS) ou Extended NPV (ENPV)** (Trigeorgis et Mason, 87).

$$VAN = -I_o + \sum \frac{CF_n}{(1+t)^n} \quad \Longrightarrow \quad VANS = -I_o + \sum \frac{p_n \cdot CF_n}{(1+t)^n}$$

Avec CF_n = les flux de trésoreries estimés de la période n
 p_n = la probabilité de réalisation des CF_n

Figure 48 : De la VAN à la VANS

La différence entre la VANS et la valeur actuelle nette représente la valeur de l'ensemble des opportunités, de report ou de croissance, décrites par l'arbre de décisions (Richard et Trommetter, 01 ; Bougaret, 02 ; Carluer et Richard, 02).

Sur l'exemple de Kallberg et Laurin, une approche classique de la VAN aurait conduit à pondérer les revenus espérés par leur probabilité de réalisation, puis à actualiser les flux, tandis que l'approche séquentielle permet de mettre en évidence le fait que l'investissement nécessaire en période 2 est supérieur à la troisième valeur possible des flux, ce qui conduirait nécessairement à une décision d'arrêt de l'investissement. On aura donc un résultat optimisé pour la VANS, supérieur à la VAN, qui prend en compte la possibilité de réactions des managers.

L'approche séquentielle de la VAN permet de valoriser cette capacité d'analyse dynamique des managers de l'information qu'ils reçoivent. De plus, elle présente l'avantage de planifier les décisions stratégiques et de mettre en évidence leurs interdépendances.

Néanmoins cette approche présente plusieurs limites :

- la difficulté classique des arbres de décisions dont le nombre de branches devient rapidement exponentiel lorsque l'on essaie de modéliser un cas réel.
« Si le critère de VAN séquentielle (VANS) permet d'apporter, comme nous l'avons vu, une réponse globale, elle nécessite une quantité d'informations qui peut sembler dissuasive, d'où l'importance d'une réflexion préalable sur les caractéristiques à prendre en compte, selon une approche simonienne de la décision. » (Richard et Trommetter, 01, p751) ;
- le découpage discret de la décision alors qu'une décision d'arrêt peut être prise à tout moment (Kallsberg et Laurin, 97) ;
- l'utilisation du même taux d'actualisation que pour un calcul de VAN classique alors que l'introduction de la possibilité d'arrêt de l'investissement réduit le risque de l'opération : en toute

²⁸ Par analogie avec le processus décisionnel de type Stage-Gate détaillé au chapitre précédent.

rigueur le taux d'actualisation devrait être plus faible avec cette méthode (Trigeorgis, 96). De plus ce taux peut varier sur la période considérée.

2.2.2.4 Théorie des Options Réelles

Comme l'analyse par arbre de décision, la Théorie des Options Réelles est un champ de la littérature sur les investissements qui valorise la flexibilité managériale. Le fait que les managers puissent adapter ou réviser leurs décisions antérieures en réaction à une information nouvelle possède une valeur intrinsèque. Ce courant propose des techniques d'estimation de cette valeur, dite valeur d'option.

Historiquement, la notion d'option a été proposée par Weisbrod en 1964 comme le paiement présent pour l'usage éventuel d'un bien dans le futur (Durand *et al.*, 00). La Théorie des Options réelles est issue d'une analogie entre des actifs non-financiers — investissements matériels ou immatériels — et des modèles de tarification des Options financières (*Option Pricing Theory*) formalisés au début des années soixante-dix par Merton (73) et Black et Scholes (73).

Dans le cas des modèles financiers, Fisher Black et Myron Scholes définissent une option comme une garantie donnant le droit d'acheter ou de vendre un actif, selon certaines conditions de prix, pendant une période spécifiée. Il s'agira d'une option américaine si celle-ci peut être utilisée à tout moment jusqu'à sa date d'expiration, ou d'une option européenne si celle-ci ne peut-être exercée qu'à échéance (*ibid.*, p637). La valeur de l'option naît de l'asymétrie entre le droit et non le devoir d'exercer l'option. En cas de gains, l'exercice de l'option est favorable et elle est utilisée, tandis qu'en cas de perte, l'option est annulée sans impacter son propriétaire.

L'évaluation de l'option pourra avoir lieu selon deux méthodes : un calcul en temps continu selon la formule de Black et Scholes ou un calcul en temps discret selon le modèle de Cox, Ross et Rubinstein (79). Depuis cette formalisation, la plupart des marchés financiers utilisent couramment les modèles d'options pour fixer leur prix.

Dès 1976, Myers propose sous le nom d'option réelle « *the idea of regarding real assets as options whose ultimate value depends on future discretionary investment by the firm* » : il formalise l'analogie entre une opportunité d'investissement et une option d'achat européenne (Myers, 76, p31). A la suite de ces travaux, de nombreuses études ont été réalisées pour confirmer les analogies entre les investissements réels et les options financières (parmi lesquels Kester, 84 ; Mc Donald et Siegel, 86 ; Paddock *et al.*, 88 ; Baldwin et Clark, 92). La Théorie des Options Réelles est considérée comme formalisée depuis les travaux de synthèse de Dixit et Pindyck (94), Trigeorgis (96) et Amram et Kulatilika (99).

Nous retiendrons ici la définition d'une option réelle de Trigeorgis (96, pXI) :

« *Similar to options on financial securities, real options involve discretionary decisions or rights, with no obligation, to acquire or exchange an asset for a specified alternative price.* »

Pour un investisseur, l'existence d'une solution alternative signifie qu'en cas d'information défavorable, il pourra choisir de ne pas exercer l'option et de ne perdre que la somme investie pour acheter l'option (*sunk costs*). Les conditions d'existence d'une option sont multiples : l'investissement doit s'inscrire dans un horizon temporel, être irréversible, pouvoir être décidé de façon séquentielle (au moins en deux temps : achat et consommation de l'option) et avoir lieu dans un contexte incertain qui tend à se clarifier sur la période (Durand *et al.*, 00).

Différents types d'options réelles ont été établis pour caractériser les décisions distinctes que peuvent prendre les managers pour réduire le risque lié à l'irréversibilité de l'investissement une fois l'option consommée :

- l'option de report (*defer*) : choix d'attendre la date favorable à l'investissement ;
- l'option d'investissement progressif (*time-to-build*) : choix d'un engagement échelonné des fonds ;
- l'option d'abandon : choix d'arrêt en cours de développement de l'investissement ;
- l'option d'ajustement (*expand or contract*) : choix d'accroître ou de réduire les ressources allouées pour s'adapter au besoin de l'investissement ;
- l'option de croissance (*growth*) : choix d'expansion de l'étendue des activités si l'information est favorable ;
- l'option d'adaptation au marché (*switch inputs or outputs*) : flexibilité du produit et de la production en fonction des évolutions du marché.

L'approche par les Options Réelles a souvent été présentée comme une solution qualitativement supérieure aux méthodes présentées précédemment : la VAN, la simulation aléatoire et l'analyse d'arbre de décision. Ainsi Trigeorgis présente l'approche par les options comme une révolution du champ sur l'allocation des ressources (Trigeorgis, 96, pXII) :

« The field of capital budgeting remained stagnant for several decades. Recent developments in real options, however, have provided the tools for a revolution in this field. The insights and techniques derived from option pricing are capable of quantifying the elusive elements of managerial operating flexibility and strategic interactions thus far ignored or underestimated by the conventional net-present-value approach and by other quantitative approaches. »

Les principales limites de la VAN et de la simulation aléatoire dénoncées par ce courant sont leur inaptitude à valoriser le dynamisme de la prise de décision, en particulier l'irréversibilité d'un investissement, la possibilité de différer dans le temps ou de modifier la décision selon les incertitudes à propos de l'avenir (Dixit et Pindyck, 94 ; Trigeorgis, 96). D'autre part, il est reproché à l'analyse d'arbre de décision d'utiliser un taux d'actualisation unique sur la période d'analyse et inadapté à l'introduction de «sécurités » représentées par les options.

Le modèle de valorisation d'options européennes par une équation différentielle partielle proposé par Black et Scholes est couramment utilisé pour des applications financières²⁹, mais il est le plus souvent considéré comme mathématiquement trop complexe pour des applications industrielles sur des options réelles. De

²⁹ Il existe d'autres modes de valorisation des options financières tels le mouvement brownien géométrique, le processus arithmétique de retour à la moyenne d'Ornstein-Uhlenbeck, le modèle du Capital Asset Pricing et la simulation de Monté-Carlo (Ezzobaier, 08).

plus, selon Fernandez et Mavris, les données nécessaires à la documentation de la formule de Black et Scholes sont irréalistes lors de valorisation de projets de R&D (Fernandez et Mavris, 06, p5):

« This method turns out to be exact and fast in finance, but the underlying assumptions are not reasonable for engineering analysis. »

La plupart des cas d'application s'appuie sur la méthode d'approximation en temps discret proposée par Cox, Ross et Rubinstein (79) afin de modéliser des options américaines de façon mathématiquement plus simple que l'approche en temps continu de Black et Scholes. Cette approche s'appuie sur la méthodologie d'analyse par arbre de décision binomial présentée précédemment.

La principale différence avec les méthodes présentées précédemment réside dans l'utilisation d'un taux d'intérêt sans risque pour actualiser les flux. Black et Scholes sont à l'origine de cette divergence — ayant un fort impact sur les résultats — s'appuyant sur l'hypothèse selon laquelle l'option peut être revendue si elle n'est pas consommée (Black et Scholes, 73). Cette hypothèse est discutable pour des options réelles en R&D où l'actif sous-jacent, immatériel, est difficilement cessible.

La démarche de valorisation en temps discret consiste à utiliser des arbres binomiaux tel celui-ci :

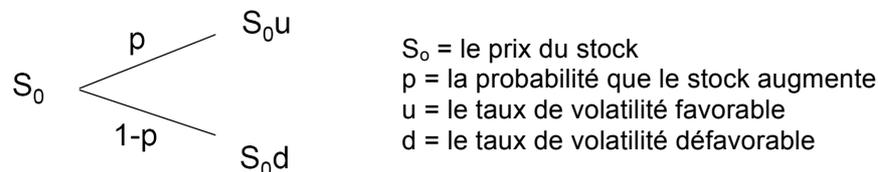


Figure 49 : Configuration de l'arbre binomial proposé par Cox, Ross et Rubinstein (79, p8)

Selon Cox, Ross et Rubinstein, la valeur de l'option sur S_0 est alors :

$$C_o = [p.(S_o.u) + (1 - p).(S_o.d)] e^{-rf\delta t}$$

Avec rf le taux d'intérêt sans risque
 δt la durée de chaque période

Dans le cas d'un arbre binomial à plus d'une période, cette formule pourra être appliquée à l'ensemble des nœuds, de la droite vers la gauche, afin de remonter à la valeur de l'option à la date initiale (Fernandez et Mavris, 06).

Le calcul de la VAN-S par l'approche des options réelles consiste alors à additionner à la valeur actuelle nette, obtenue selon l'approche classique, un terme représentant la valeur de l'ensemble des opportunités, de report ou de croissance, décrites par l'arbre de décisions (VANS = VAN + C_o avec C_o la valeur de l'option). Cette valeur est parfois désignée sous le nom de Valeur de flexibilité.

La valeur de l'option est toujours positive ou nulle puisque les options représentent des opportunités : elles ne deviennent des actifs que si la décision est prise de consommer l'option. Or, cet engagement n'a lieu que s'il est bénéfique (Boer, 03).

« Les options réelles permettent d'augmenter l'exposition aux opportunités favorables et de réduire l'exposition au risque baissier du marché. En effet, une option réelle ne peut affecter négativement la valeur d'un projet, puisqu'elle donne le droit, mais non l'obligation, d'exercer l'option en question, ce qui fait en sorte de toujours évaluer ou augmenter la valeur nette du projet. » (Jarry et Boyer, 07, p18).

Comme dans un calcul de VAN classique, une analyse de sensibilité pourra être menée pour identifier les valeurs clés et l'impact de leur variation éventuelle sur la décision d'investissement.

De nombreuses entreprises appliquent ou ont appliqué des modèles d'options réelles pour valoriser leurs investissements dans les dix dernières années. Parmi les cas d'application publiés, on retrouve Boeing, Airbus, General Motors, Philips Electronics, Toshiba, Hewlett Packard, Intel, Merck, Lucent, Texaco, Toyota ou BMW.

Les principaux champs d'application des modèles d'options réelles sont l'industrie des ressources naturelles (Brennan et Schwartz, 85 ; Paddock *et al.*, 88), l'industrie pharmaceutique (Kallberg et Laurin, 98 ; Loch et Bode-Greuel, 01 ; Schwartz, 04), l'aéronautique (Fernandez et Mavris, 06), les entreprises dites de la nouvelle Economie (Boucher, 03) ou plus généralement aux investissements en R&D. On pourra se référer aux travaux de Bellalah pour une revue de la littérature approfondie (Bellalah, 00).

Nous nous intéressons ici particulièrement aux travaux axés sur la valorisation de la R&D :

Modèles étudiés	Auteurs
Modèles d'options de report (en attente d'informations)	Brennan et Schwartz, 85 ; McDonald et Siegel, 86 Madj et Pindyck, 87 ; Ford et Sobek, 05
Modèles d'options de flexibilité de la conception	Pindyck, 88 ; Baldwin et Clark, 92 ; Goffin, 98 ; Childs, Ott et Triantis, 98 ; Huchzermeier et Loch, 01 ; Banerjee et de Weck, 04 ; Raynor et Leroux, 04 ; Santiago et Vakili, 05 ; Wang et de Neufville, 05
Modèles généraux d'options de R&D	Pindyck, 93 (Coûts incertains et apprentissage) ; Smith et Nau, 95 (Complémentarité des approches décisionnelles et par options réelles) ; Faulkner, 96 ; Jacquet, 00 (Option thinking) ; Lint et Pennings, 98 (Portefeuille d'options et Sensibilité de la VAN-S à l'information) ; Sarbacker et Ishii, 98 (Value ambiguity) ; Perlitz <i>et al.</i> , 99 (Potentiel d'application à la R&D) ; Schwartz et Moon, 00 (Revenus incertains et événements catastrophiques) ; Angelis, 00 (Simplification de la formule de Black et Scholes) ; Kogut et Kulatilaka, 01 (Pilotage du cœur de compétence) ; Lee et Paxson, 01 (Option américaine d'échange séquentiel) ; McMillan et McGrath, 02 (Positioning, scouting or stepping-stone options) ; Boer, 03 (Ajustement du risque) ; Schneider <i>et al.</i> , 08 (Model intuitif et standardisé)
Modèle de la stratégie d'innovation	Mitchell et Hamilton, 88 ; Hurry, Miller et Bowman, 92 ; Grenadier et Weiss, 97 (Séquence d'options) ; Huchzermeier et Loch, 99 (Learning options)

Figure 50 : Contributions académiques à la valorisation de la R&D par les Options Réelles

Puisqu'elle est un investissement préalable à une décision d'industrialisation de produits nouveaux qui peut prendre plusieurs formes (abandon, report, croissance, *etc.*), la R&D est modélisée sous la forme d'une option composée. Le plus souvent, les modèles se limitent à la combinaison d'une option de croissance (*growth option*) et d'une option d'investissement progressif (*time-to-build*, Majd et Pyndick, 87) :

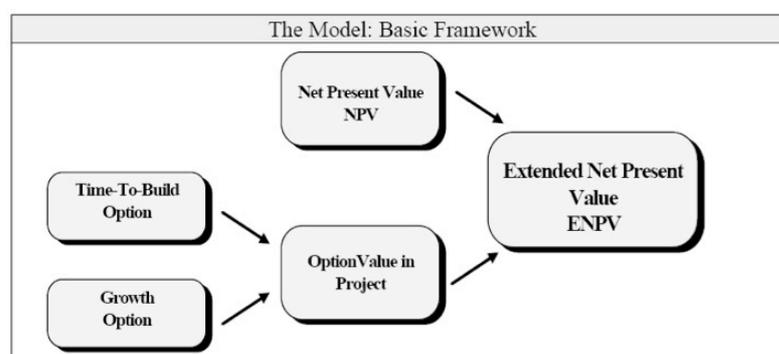


Figure 51 : Modèle de construction de la VANS en R&D (Kallberg et Laurin, 97, p63)

Selon Bellalah, la stratégie de R&D poursuivie influence sur la date consommation de l'option. La R&D pourra être considérée comme une option européenne uniquement dans deux cas : si l'introduction du produit a un impact sur les parts de marché de la firme ou si le retard de l'introduction du produit conduit à une perte de compétitivité par la perte de l'avantage du premier entrant. A l'inverse, une option en R&D sera dite américaine si elle correspond à une stratégie d'attente vis-à-vis des concurrents afin de profiter des erreurs du pionnier (Bellalah, 00).

D'autre part, l'approche de la R&D par une logique d'options peut conduire à construire des options dépendantes d'autres options (*compound options*). La représentation graphique de la séquence de décisions devient alors bidimensionnelle, ou plus suivant le niveau d'imbrications des options (Schneider et al., 08).

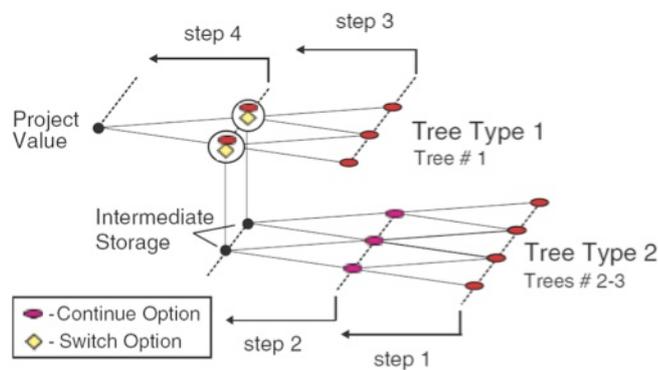


Figure 52 : Représentation d'options imbriquées (Schneider et al, 08, p 10)

Bien qu'ayant fait l'objet d'un fort engouement au début des années 2000, relayée par les ouvrages de finance d'entreprise (Brealey et Myers, 02 ; Mun, 03), l'approche par les options réelles est aujourd'hui fortement remise en question par la littérature. De nombreuses faiblesses de l'analogie entre les options financières et les options réelles ont été soulevées (Durand *et al.*, 00 ; Bowman et Moskowitz, 01 ; Kogut et Kulatilaka, 01 ; Borison, 05 ; Burger-Helmchen, 07) :

- une entreprise ne peut pas toujours exercer une option qu'elle a identifiée ;
- l'actif sous-jacent n'est pas nécessairement commercialisable ce qui remet en question l'utilisation d'un taux d'actualisation sans risque ;
- la volatilité de la valeur d'une innovation est extrêmement difficile à modéliser, et le cycle de vie des innovations est le plus souvent incompatible avec une modélisation sous la forme d'une distribution log-normale comme le propose le modèle de Black et Scholes.

La valorisation systématique de l'incertitude conduit à conforter les managers dans une situation de choix, ce qui peut à terme mener à toujours chercher de nouvelles options sans jamais décider l'exploitation du produit (Kogut et Kulatilaka, 01). D'autre part, il est reproché à cette approche d'avoir valorisé indifféremment deux types d'incertitudes antagonistes : l'incertitude créatrice de valeur qui traduit les opportunités de croissance et l'incertitude destructrice de valeur qui traduit l'incapacité potentielle de conduire le projet à terme pour des raisons techniques ou concurrentielle (Jacquet et Philippe, 06). Enfin, le fait que les modèles financiers sur lesquels s'appuie la Théorie aient une responsabilité non-négligeable dans la déroute actuelle des marchés financiers contribue également à discréditer son apport.

Le tableau ci-dessous synthétise les forces et les faiblesses de la valorisation des projets de R&D par les options réelles :

Forces	<ul style="list-style-type: none"> - Modélise la flexibilité et l'incertitude - Encourage la formulation des étapes de choix stratégiques - Construit sur l'expérience des marchés financiers - Représentation graphique par les arbres de décision binomiaux - Adapté aux projets long terme
Faiblesses	<ul style="list-style-type: none"> - Mathématiquement compliquée (black box) - Nécessite de nombreuses données - Analogie imparfaite avec les options financières ; - Contrairement aux options financières, l'entreprise n'a ni la propriété ni l'exclusivité d'une option réelle en R&D sur un marché concurrentiel (sauf si elle prend la forme d'un brevet ou d'une licence)

Figure 53 : Avantages et limites des options réelles comme critère d'évaluation des investissements en R&D

Dans le cadre des travaux sur l'évaluation économique des projets de R&D en rupture avec notre terrain industriel, la pertinence d'une modélisation de la performance économique potentielle des livrables des activités par la méthode des options réelles a été discutée et testée. Toutefois, celle-ci a rapidement été écartée, d'une part à cause des faiblesses précédemment citées, mais aussi, et principalement, à cause de la complexité de mise en forme, antagoniste avec la transparence et l'explicitation des incertitudes sur les données d'entrée que nous défendons ici.

2.3 APPORTS ET LIMITES DE L'APPROCHE ÉCONOMIQUE POUR NOTRE PROBLÉMATIQUE

2.3.1 Analyse critique des outils d'évaluation économique

L'analyse économique est la méthode d'évaluation privilégiée des industriels car (Heiskanen, 05) :

- elle est une analyse objective et rationnelle ;
- elle fédère l'ensemble des corps de métiers de l'entreprise et facilite le consensus ;
- elle permet de comparer des investissements de natures extrêmement différentes, en cours ou déjà réalisés.

Quelles que soient les critiques que l'on puisse émettre contre ces techniques, elles sont, de loin, les méthodes d'évaluation les plus déployées et les plus utilisées par les industriels (Cooper *et al.*, 01).

Parmi les méthodes de valorisation financière des investissements en R&D, **une seule est couramment utilisée : la Valeur Actuelle Nette**. En revanche, cette méthode fait l'objet de nombreuses critiques et les conventions que cet outil regroupe (date et montants fixes de l'investissement, Taux d'actualisation constant et élevé) ont souvent été mises en avant pour démontrer son inaptitude à valoriser les qualités intrinsèques de la R&D (prise de risque, activités long terme et importance du *time-to-market*).

La simulation aléatoire est la seule approche qui peut, par sa capacité à multiplier le nombre de données analysées, approcher l'exhaustivité et la complexité des paramètres influant sur la valeur d'une innovation. Mais son usage est le plus souvent perçu comme trop opaque pour les décideurs :

« The results imply that EV (expected value maximizing) model forms may be largely both analytically irrelevant and managerially unacceptable in the development of R&D project selection/resource allocation process » (Souder, 73).

L'outil pourra néanmoins être mobilisé à condition que les scénarios manipulés et les paramètres du modèle de simulation soient explicités.

La valorisation des options réelles selon la formule de Black et Scholes n'est pas acceptée par les managers qui souhaitent suivre les étapes de la valorisation, tandis que **l'analyse par arbre de décision et la valorisation d'options réelles par la méthode des arbres binomiaux vont dans le sens d'une clarification de la démarche décisionnelle** (Boer, 03). De plus, elles valorisent la capacité de décision des managers. Par contre, ces méthodes sont peu appliquées par les industriels même si elles font l'objet de nombreuses attentions. Cette attitude est liée à la complexité du modèle mathématique, auquel on peut appliquer un commentaire de D. Fixari, antérieur aux options réelles (Fixari, 77) :

« le calcul économique proprement dit est un révélateur particulièrement puissant de l'ambiguïté générale de l'attitude vis-à-vis de la formalisation mathématique, attitude à la fois de rejet et de fascination. »

Une des principales hypothèses que l'on peut fournir pour expliquer cette faible utilisation est un ressenti industriel de l'inaptitude de l'ensemble des modèles. **Déjà en 1975, Baker et Freeland diagnostiquaient le mauvais traitement de l'incertitude et des risques comme la principale cause de non-utilisation des modèles d'évaluation** (Baker et Freeland, 75). Si certains ont pensé que cette difficulté allait disparaître grâce à l'approche par les options réelles (Dixit et Pindyck, 94 ; Trigeorgis, 96), les modèles sont désormais vivement critiqués (Borison, 05 ; Jacquet et Philippe, 06 ; Burger-Helmchen, 07) et cette question n'est toujours pas résolue. Autant la VAN et l'analyse d'arbres de décisions sous-estiment la valeur des investissements en R&D en imputant les flux de trésorerie futurs avec un taux d'actualisation inadapté à la nature des risque et des incertitudes de l'innovation, autant l'approche par les options réelles comporte un danger de sur-estimation de l'investissement par la valorisation systématique de l'incertitude et l'utilisation, contestable, d'un taux sans risque (Boucher, 03).

D'autre part, le procès envers les modèles économiques est également dû à leur **manque de transparence vis-à-vis des hypothèses utilisées pour modéliser les flux futurs**.

Cette opacité peut conduire à des quiproquos sur l'objet de la valorisation. Comme le rappelle R. Charreton et JM. Bourdaire, « *Il est indispensable de séparer nettement deux visions différentes : à un futur donné correspond, pour chaque acte, une histoire économique déterminée qui en est la conséquence [et] à l'éventail des futurs possibles correspondent, pour chaque acte, l'éventail correspondant des conséquences et la notion de risque.* » (Charreton et Bourdaire, 85, p79). Il est souvent reproché aux modèles économiques d'agglomérer en un chiffre l'ensemble des incertitudes, ce qui réduit la capacité des managers à identifier l'origine des risques.

Enfin, une autre raison de la limitation de l'analyse économique à l'usage unique de la VAN réside dans l'imperfection et l'incomplétude d'une approche économique pour saisir le potentiel d'un projet de R&D pour une firme : il est donc inutile de complexifier la procédure de calcul. D'une part, l'analyse économique est considérée comme discutable puisque les données d'entrées sont mal maîtrisées (Cooper *et al.*, 01). D'autre part, la rentabilité n'apparaît pas comme une condition nécessaire et/ou suffisante pour la réalisation d'un investissement (Martikainen, 02). **En effet, si l'analyse économique est imparfaite pour caractériser la valeur d'une innovation, est-il nécessaire d'avoir une évaluation économique très précise du gain réalisable par un investissement en R&D ?** Comme la capacité des différentes méthodes à valoriser convenablement l'innovation fait débat, les managers n'ont rien à gagner à dépenser des ressources pour utiliser des modèles complexes ou chronophages alors que la VAN est un critère qu'ils ont l'habitude de manipuler et dont ils connaissent les faiblesses. Pour cela, il leur faudra comprendre comment compléter cette information par des critères non-économiques pour pouvoir évaluer et comparer le potentiel de différents projets d'innovation.

En conclusion, il faut également envisager que l'information nécessaire pour conduire une démarche de valorisation ne soit tout simplement pas disponible : comment réaliser un calcul de VAN ou de VANS si personne n'a d'estimation des flux futurs ? **Les modèles d'évaluation se révèlent le plus souvent inadaptés au faible niveau d'information réellement possédé par les acteurs** et à une application sur un objet complexe.

2.3.2 Conséquences des lacunes des outils sur l'allocation des ressources et les attitudes des décideurs

L'utilisation des analyses économiques est ambiguë : elle écrase les décisions par la binarité des résultats de rentabilité et, dans le même temps, **elle véhicule un important sentiment d'inconfort chez les décisionnaires, qui ressentent les limites de l'évaluation sans réussir à les quantifier** : le modèle fournit-il une information inexacte mais tout de même assez réaliste pour être manipulable, ou nous induit-il en erreur ? De plus, de nombreuses composantes de l'activité de conception innovante sont extrêmement difficiles à modéliser économiquement, comme les effets de marque, l'accroissement de connaissances, les

interdépendances des activités ou l'ouverture de nouveaux champs d'innovation. **Plus les activités comprennent d'inconnu, plus les décisionnaires considèrent les évaluations économiques comme peu fiables et peu utiles au pilotage.** Nous montrerons au chapitre 8.1 comment restaurer la confiance des décisionnaires par l'endogénéisation des incertitudes dans le périmètre de l'évaluation.

Dans le cadre de l'allocation des ressources, les décisionnaires ont majoritairement un comportement hostile aux risques. **En situation d'innovation, cela se traduit par un saupoudrage des ressources sur de très nombreuses activités : cette attitude permet de maintenir actifs de nombreux champs d'expertises tout en diminuant l'impact de l'échec de l'un d'entre eux.** Toutefois, nous verrons que cette attitude limite fortement les capacités de réalisation des projets de R&D en rupture (Chapitre VII). Il est donc nécessaire d'adapter les formes de financement des activités de conception innovante à leur niveau de risques. Or la littérature économique ne nous fournit pas de méthodes ou de théories en ce sens.

Chapitre III :

L'approche stratégique des projets de R&D

3.1	APPORTS ACADEMIQUES SUR LA VALEUR	125
3.1.1	DEFINITIONS DU CONCEPT DE VALEUR	125
3.1.1.1	LA VALEUR EN PHILOSOPHIE ET SOCIOLOGIE	125
3.1.1.2	LA VALEUR EN ECONOMIE	126
3.1.1.3	LA VALEUR EN INGENIERIE	128
3.1.1.4	CREATION DE VALEUR PAR LE DEVELOPPEMENT DE PRODUITS NOUVEAUX	131
3.1.2	POLYSEMIE DE LA VALEUR : QUELLE APPROCHE POUR LES GESTIONNAIRES ?	135
3.2	EVALUATION STRATEGIQUE DE LA R&D : LA VALEUR EN CRITERES	137
3.2.1	ÉVALUATION STRATEGIQUE DES PROJETS DE R&D : L'APPROCHE MULTICRITERE	138
3.2.1.1	OBJECTIFS DES MODELES D'EVALUATION MULTICRITERE	138
3.2.1.2	TAXONOMIE DES MODELES MULTICRITERES D'EVALUATION DES PROJETS	140
3.2.2	OUTILS DE GESTION STRATEGIQUE DES PORTEFEUILLES DE R&D	144
3.2.2.1	OBJECTIFS DE L'EVALUATION STRATEGIQUE DES PORTEFEUILLES	144
3.2.2.2	OUTILS MATHEMATiques D'OPTIMISATION STRATEGIQUE D'UN PORTEFEUILLE DE R&D	145
3.2.2.3	OUTILS GRAPHIQUES D'EQUILIBRAGE STRATEGIQUE D'UN PORTEFEUILLE DE R&D :	147
3.3	APPORTS ET LIMITES DE L'APPROCHE STRATEGIQUE DE LA R&D	150

L'approche stratégique d'un projet de R&D consiste à prendre en compte l'ensemble des sources de valeur pour l'entreprise. Pour cela il faut les définir, puis les évaluer indépendamment les unes des autres. Comment les parties prenantes caractérisent-elles la valeur d'un projet de R&D dans une entreprise ? Comment l'évaluent-elles ?

Dans ce troisième et dernier chapitre d'analyse de l'état de l'art, nous chercherons ici à définir la valeur de la R&D pour une entreprise (3.1) et les modèles d'évaluation existant pour les projets comme pour les portefeuilles (3.2).

3.1 APPORTS ACADÉMIQUES SUR LA VALEUR

La valeur est un concept multiforme mobilisé par de nombreux champs : philosophie, sociologie, économie ou ingénierie mais aussi mathématiques, musique, beaux-arts, *etc.* Les approches de la valeur sont si nombreuses qu'il est difficile de formuler une définition de ce mot, pourtant employé avec une récurrence incomparable par les industriels comme par les académiques.

Selon Christensen, la valeur est « *the criteria by which decision are made in the organization* » (Christensen, 99, p6). En sciences de gestion, la valeur est une notion incontournable et très souvent mobilisée mais « *non approfondie de façon générale, transversale et fédératrice* » (Bréchet et Desreumaux, 98, p28). L'objet étudié sera la 'création de valeur', la 'valeur client', le 'pilotage de la valeur', la 'chaîne de valeur', la 'relation coût/valeur', les 'valeurs de l'image de marque', les 'valeurs entreprise', *etc.* A quoi se réfèrent les managers quand ils parlent de valeur ? Comment le concept est-il formulé ?

Nous rassemblerons ici les différentes approches de la valeur proposées par la littérature au travers des définitions les plus usitées du concept de valeur (3.1.1) et de leurs mobilisations dans l'entreprise (3.1.2). Puis nous concluons sur une discussion du concept de valeur pour la recherche en gestion (3.1.3).

3.1.1 Définitions du concept de valeur

3.1.1.1 La valeur en philosophie et sociologie

Dans l'Encyclopaedia Universalis, Pierre Livet rappelle la diversité de sens attribué au mot valeur et l'impact de cette polysémie du point de vue philosophique (Livet, 01, p2) :

« La notion de valeur est souvent utilisée au pluriel. Il semble en effet difficile de considérer comme de même nature l'impression esthétique qui nous fait trouver un tableau saisissant, le respect pour une décision politique courageuse, l'approbation d'un acte charitable, l'admiration pour une performance

intellectuelle, le jugement portant sur le rendement d'une machine, ou encore une estimation boursière. Les choses étaient plus simples quand on ne parlait pas de valeurs au pluriel, mais du bien au singulier, que les théologiens nous disaient intimement relié au beau et au vrai. Mais une fois ancré dans les esprits que dans le domaine des valeurs chacun doit pouvoir juger en toute liberté de conscience, il devient possible que différents individus agissent au nom de valeurs non seulement qui s'opposent, mais dont on peut se demander si elles sont comparables entre elles. »

Dans une entreprise, un manager prend une décision en fonction de différentes valeurs : celles qui forment son éthique, les valeurs morales définies par la société et les valeurs dites économiques permettant le positionnement de la firme sur un marché.

Les valeurs à la base de l'éthique d'un individu regroupent **l'ensemble des postulats, propres à chacun, sur ce qui est vrai, beau, bien ou juste**. Cet aspect forme l'approche philosophique de la valeur ou plutôt des valeurs humaines. Cet assortiment de valeurs motive les choix d'un individu rationnel. Dans l'automobile, les valeurs humaines sont très souvent utilisées pour formaliser le concept commercial d'un véhicule : familial, chaleureux, nostalgique, hédoniste, calme, enthousiaste, fiable, etc.

Les règles individuelles peuvent être révisées suite à une information externe ou la reconnaissance d'un antagonisme avec une valeur morale communément admise dans l'environnement où évolue l'individu. Selon P. Pharo, ces règles collectives — les valeurs morales — sont « **des idéaux ou principes régulateurs des meilleures fins humaines**, susceptibles d'avoir la priorité sur toute autre considération » (Pharo, 08). Cette approche correspond à l'aspect sociologique de la valeur.

Les dimensions éthiques et morales de la logique décisionnelle individuelle ne doivent pas être sous-estimées dans les comités décisionnels des grands groupes industriels car le positionnement vis-à-vis de ces valeurs peut être à l'origine d'une décision antagoniste avec la valorisation économique. La sécurité des usagers de la route ou, plus récemment, la défense de l'environnement, sont certainement les valeurs morales les plus souvent mobilisées dans le secteur automobile.

3.1.1.2 La valeur en économie

Du strict point de vue de la réussite d'une entreprise sur un marché, les économistes ont proposés des définitions de la valeur comme modélisation de la désirabilité d'un bien ou d'un service, à l'achat ou à la vente, pour un individu ou une entreprise :

*« La valeur est la **somme que les clients sont prêts à payer** ce qu'une firme leur offre. La valeur se mesure par les recettes totales qui reflètent le prix qu'une firme peut obtenir pour son produit et le nombre d'unités qu'elle peut vendre. » (Porter, 86)*

Depuis Adam Smith, la valeur au sens économique est le plus souvent décomposée en deux notions³⁰ : la valeur d'usage — *i.e.* la satisfaction d'un individu à posséder ou utiliser un bien — et la valeur d'échange — *i.e.* la somme échangée lors de la vente de ce bien sur un marché (Berta, 07).

³⁰ Cette différenciation est pourtant bien plus ancienne que Smith puisqu'elle était déjà présente chez les Grecs de l'Antiquité.

La valeur d'usage est le reflet de l'utilité attribuée par un individu à la possession ou l'usage d'un objet ou d'un service, selon des critères subjectifs propres à sa personnalité et son environnement. Ainsi la valeur d'usage attribuée à une voiture sera différente pour des individus vivant en milieu rural ou urbain, voyageurs ou non, *etc.* On peut associer la valeur d'usage d'un bien aux notions d'utilité et de préférence formalisées par les théoriciens de la décision. En effet, la valeur d'un bien sera corrélée à l'utilité associée à sa possession et le plus souvent établie par comparaison à un autre bien (préférence). Un acheteur rationnel cherchera à maximiser l'utilité des biens qu'il peut se procurer en fonction de ses préférences et de ses ressources (Debreu, 59).

Par opposition la valeur d'échange est une quantité objective corrélée à une échelle collective des valeurs relatives aux objets existants sur le marché. Néanmoins, il ne faut pas confondre cette valeur avec le prix étant donné que de façon instantanée, valeur et prix ne sont égaux qu'en cas d'information complète entre vendeurs et acheteurs sur le marché. Sur le long terme, les prix peuvent fluctuer alors que la valeur du produit reste inchangée tant que la nature du produit n'est pas altérée (Downen, 05, p81). Ainsi selon Rockefeller (86) :

« Value (in contrast to price) conveys a more stable sense of worth within a broader temporal and conceptual context than price alone. »

Comme le souligne Adam Smith, ces deux valeurs peuvent être décorrélées puisque la deuxième est régie par un acte commercial (Smith, 1776, p22) :

« The things which have the greatest value in use have frequently little or no value in exchange ; and, on the contrary, those which have the greatest value in exchange have frequently little or no value in use. Nothing is more useful than water: but it will purchase scarce anything; scarce anything can be had in exchange for it. A diamond, on the contrary, has scarce any value in use ; but a very great quantity of other goods may frequently be had in exchange for it. »

Selon une démarche qui sera reprise par la suite par Karl Marx, les économistes classiques proposent une définition objective de la valeur d'échange comme la quantité de travail nécessaire à la production du bien (Smith, 1776 ; Ricardo, 1817 ; Say, 1861 ; Marx, 1867). Cette théorie fut discutée à partir de la seconde moitié du XIX^e siècle par les économistes marginalistes, dont Walras et Pareto, qui considèrent que la valeur d'échange est une conséquence de la valeur d'usage qu'ils définissent comme l'adéquation de l'utilité et de la rareté du bien sur le marché. Leur approche explique, par exemple, que la valeur d'échange du m² habitable ne soit pas la même à Paris que dans une ville de province, alors que le coût de production d'un bâtiment est similaire. Ces auteurs développent le principe de l'utilité marginale en économie : le désir de consommation est marginalement décroissant lorsque l'individu possède déjà une certaine quantité du bien (Walras, 1874 ; Pareto, 1897).

A la suite de ces travaux, Marshall propose une réconciliation des deux approches en avançant que d'une part, la valeur-travail complétée du coût de rémunération de la terre, du capital et de l'organisation, *i.e.* le coût complet de production, correspond à une valeur plancher d'échange sur le marché ; et que d'autre part, le prix de vente ne peut pas dépasser l'utilité marginale sans faire fuir les acheteurs potentiels

(Marshall, 1890). Cette approche est à la base des méthodes de marketing actuellement utilisées pour positionner le prix de vente d'un nouveau produit.

Depuis les années 1950, les travaux sur la valeur économique ont pris un essor important avec le développement de la finance, notamment au travers des travaux de Modigliani et Miller sur la caractérisation des échanges sur un marché et la Théorie de la Valeur de Debreu (Hirigoyen et Caby, 98).

Schmitt et Bayad ont proposé une transposition du découpage économique de la valeur en science de gestion. Selon eux, la valeur d'usage correspond à une valeur donnée au client, exogène à l'entreprise, tandis que la valeur d'échange est une valeur endogène, construite par l'entreprise :

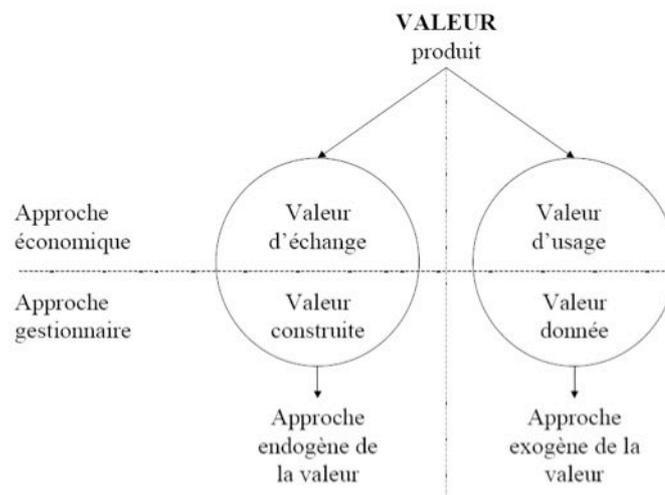


Figure 54 : Décomposition de la notion de valeur en économie et en gestion (Schmitt et Bayad, 03)

3.1.1.3 La valeur en ingénierie

Le dernier sens du mot valeur que nous souhaitons aborder ici correspond à l'approche d'ingénierie, plus connue sous le nom d'analyse de la valeur. La norme EN 1325-1 définit la valeur comme le **jugement porté sur le produit par l'utilisateur** sur la base de ses attentes ou de ses motivations. La valeur croît lorsque la satisfaction de l'utilisateur augmente ou lorsque la dépense afférente au produit diminue (AFNOR, 00). La valeur sera mathématiquement caractérisée par le ratio des fonctions sur les coûts.

Définie en 1947 chez General Electric par Lawrence Miles, l'analyse de la valeur (*value engineering*) est une méthode de conception qui vise à ajuster la qualité des fonctions du produit au strict nécessaire pour satisfaire le client, et cela au moindre coût. Cette méthode est aujourd'hui couramment enseignée et déployée dans les entreprises. Créé dans les années soixante par Charles Bytheway, le diagramme FAST (Function Analysis Systems Technique) est certainement l'outil le plus utilisé pour mener une analyse de la valeur (Clackworthy, 06).

Au début des années 90, l'analyse de la valeur fut utilisée conjointement avec d'autres outils pour s'appliquer aussi bien de façon proactive que réactive aux étapes de construction de la stratégie ou des

projets comme à la conception préliminaire. Le processus global est alors désigné sous le nom de Management par la Valeur.

« *Value Management differs from Value Engineering (VE), in that whilst VE is concerned with achieving defined functions at minimum cost (or whole life cost), VM is concerned with defining what value actually means within a particular context, agreeing a clear statement of objectives and ensuring that solutions are consistent with those objectives. Where Value Management addresses the WHY questions such as what is the need for this project or process, Value Engineering is concerned with HOW.* » (Hammersley, 02, p1)

Beaucoup utilisé par les consultants anglo-saxons³¹, le processus de management par la valeur sera normalisé par les Anglais en 2000 (Norme EN 12973, British Standards Institution, 00). Cette norme propose une définition plus générale de la valeur et précise la difficulté de formalisation de cette donnée (*ibid.*, p12) :

« *Value is not absolute, but relative, and may be viewed differently by different parties in differing situations. Generally achieving good values requires balancing a series of conflicting parameters to arrive at an optimum position.* »

Value α (Satisfaction of needs / Use of resources)

The symbol α signifies that the relationship between the satisfaction of need and the resources is only a representation. They are traded off one against the other in order to obtain the most beneficial balance.

Figure 55 : Le concept de valeur (British Standards Institution, 00, p12)

Le principal apport de cette nouvelle définition est de remettre en question la construction mathématique de la valeur.

Hormis cela, on ne pourra que critiquer la définition ésotérique et romantique du management par la valeur contenue dans cette norme : « *Value management is a style of management, particularly dedicated to motivate people, develop skills and promote synergies and innovation, with the aim of maximizing the overall performance of an organisation* » (British Standards Institution, 00, p12). Ce type de définition nous semble applicable à toute initiative managériale et ne nous apprend rien sur la méthode.

Par conséquent, plusieurs définitions coexistent dans la littérature mais toutes insistent sur le thème du **client comme unique cible du référentiel de valeur**. Une des plus reprises est celle de Connaughton et Green (96) : « *a structured approach to define what value means to a client in meeting a perceived need by establishing a clear consensus about the project objectives and how they can be achieved* ». De même, John Kelly définit le management par la valeur comme « *a process in which the functional benefits of a project are made explicit and appraised consistent with a value system determined by the client* » (Kelly et al., 04).

La norme X50-158, complément français de la norme anglaise, reprend les outils mobilisables par le management par la valeur et leurs principaux résultats exploitables. Ce texte souligne que le management par la valeur favorise la création et le développement de la valeur sur le long terme et l'interaction entre les différentes parties prenantes (AFNOR, 07).

³¹ Pour une description détaillée du processus de value management (objectifs, contenu des différentes phases) voir (Male & Kelly, 04)

Outils utilisés par le MV	Résultats attendus
Analyse de la valeur	Résultats des analyses fonctionnelles externe et interne
Analyse fonctionnelle externe	Dossier d'expression de besoins Détermination de critères d'appréciation utilisateur, de niveaux et de flexibilité associées Cahier des charges Fonctionnel
Analyse fonctionnelle interne	Dossier décrivant les concepts et fonctions techniques du produit
Cahier des charges fonctionnel	Expression structurée d'un besoin dans le but de laisser autant d'ouverture que possible aux parties prenantes à sa réalisation
Analyse des produits concurrents	Utilisée en AV, AFE et AFI, cette analyse permet une meilleure connaissance des produits concurrents en termes de fonctions assurées, de technologies et de coûts
Brainstorming / créativité	Foisonnement d'idées sur un sujet donnée
Check-list	AV, AFE et AFI : génération de fonctions ou de voies de solution par activation de termes récurrents ou adaptés à un domaine particulier
Méthode d'inventaire du milieu environnant	Essentiellement en AFE ou en re-conception. Tendre vers l'exhaustivité des fonctions de service et des contraintes induites pour les différentes parties prenantes ou intéressées par une phase de vie.
Etude du cycle de vie du sujet concerné	Essentiellement en AFE ou en re-conception. Envisager l'ensemble des phases d'emploi ou de non-emploi et les conditions de passage d'un état à un autre.
Graphe de flux	AV en AFI : identification des flux et évaluation de la complexité de la solution qui fait l'objet de l'analyse
FAST	En AFE et AFI. Arborescence de fonctions reliant les milieux environnants du produit.
Tri croisé	Hiérarchisation de fonctions, de critères ou d'options dans un souci d'objectivité.
Matrice Produits/Fonctions	AV, dès le début de l'AFI et pour consolider une AFE. Appréciation de la part de coût d'un produit associé à la satisfaction des diverses fonctions et contraintes. Réciproquement, allocation d'un coût associé pour satisfaire telles ou telles fonctions ou contraintes. Outil à adapter au cas par cas. Aisé à informatiser.
Matrice de compatibilité de voies de solutions	AV en AFI. Association de voies de solutions élémentaires afin de constituer un panel réduit de solutions globales. Outils à adapter au cas par cas. Peut être informatisé pour un traitement plus rapide au-delà d'une quinzaine de voies de solutions.
Tableau d'évaluation multicritères d'un panel d'options	AV en AFI. Appréciation de la valeur des options sur la base de critères objectifs partagés. Ces critères testent le degré de satisfaction du besoin et le niveau des ressources correspondantes. Outils à adapter au cas par cas. Aisé à informatiser.
Chiffrage	Constant ou estimation de coût
Coûts par fonction	Histogramme représentant pour chaque fonction sa contribution relative à la satisfaction du besoin et la part du coût global du produit.
Arborescence fonctionnelle	Liste de fonction classées selon une logique Pourquoi / Comment. Afin d'obtenir une arborescence fonctionnelle utilisable, il est indispensable de caractériser chaque fonction
Arborescence technico-fonctionnelle	Liste de fonction classées selon une logique Pourquoi / Comment dans laquelle les différents concepts de solutions permettant de passer d'un niveau fonctionnel à un autre ont été identifiés.
Cotation Delphi	Classification et hiérarchisation des fonctions
Courbe de Hype	Classification de technologies candidates

Figure 56 : Les outils mobilisables par le management par la valeur et leurs principaux résultats exploitables (AFNOR, 07)

3.1.1.4 Création de valeur par le développement de produits nouveaux

La valeur dans l'entreprise peut prendre plusieurs formes : l'augmentation du profit bien sûr, mais aussi la différenciation durable de l'offre commerciale ou le renforcement de l'image de marque. Quels sont les différents types de création de valeur dans les grands groupes industriels et comment leur apparition peut-elle être favorisée par l'entreprise ?

La création de valeur est une expression très utilisée en finance où elle désigne la capacité de l'entreprise à générer du profit pour ces actionnaires. Pour cela, différentes stratégies de création de valeur sont actionnables :

- réduire les coûts de développement et de production (Matière, transformation ou personnels) par une performance accrue en qualité, en délais et en compétences ;
- accroître les marges unitaires par la différenciation et l'image de marque.

L'approche classique du développement de produit consiste à piloter la performance des activités stratégiques diagnostiquées par Porter. Plusieurs actions permettent à l'entreprise de piloter des gains comme la réduction des coûts de développement ou la réorganisation d'une activité (intégration verticale, économie d'échelle, etc.) : leurs performances sont évaluées par des ratios 'coûts/valeur'.

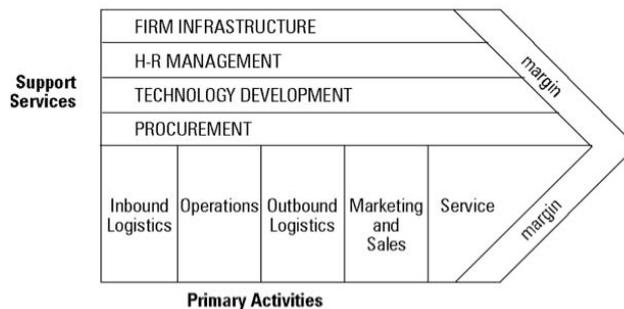


Figure 57 : la chaîne de valeur (Porter, 86)

L'approche de Porter présente plusieurs limites pour caractériser la chaîne de valeur en innovation :

- Proposer uniquement des réductions de coûts ou des réorganisations structurelles, traduisibles en profit. Or la performance d'une entreprise n'est pas seulement évaluée en critères économiques, mais aussi en qualité, délais, productivité, flexibilité ou degré d'innovation.
- Positionner le développement de nouveaux produits (*technology development*) comme une activité support, transversale aux autres entités.

Là où Porter établit la chaîne de valeur de l'entreprise dans la transformation de matières premières vers des produits finis, les managers doivent identifier les activités stratégiques de l'innovation qui permettent la transformation des idées en propositions commerciales (Hansen et Birkinshaw, 07).

Ainsi, Van Horne, Frayret et Poulin ont proposé une adaptation de la chaîne de valeur de Porter pour le processus de développement de produits innovants qui déploie matriciellement les activités liées à l'innovation selon le découpage classique par stades de maturité du projet de R&D :

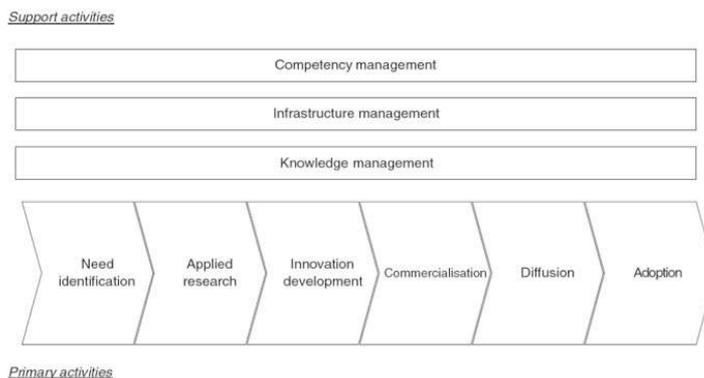


Figure 58 : Les activités stratégiques du processus d'innovation (Van Horne *et al.*, 06, p 756)

Cette approche permet de visualiser les activités concernées par un pilotage par la valeur de l'innovation dans une logique décisionnelle de type *Stage-Gate*. Comme le soulignent les auteurs, la gestion des compétences, des connaissances et de l'organisation se doit de régir l'ensemble du processus d'innovation pour être efficiente.

Complémentaire avec la création de valeur par l'optimisation de l'organisation, l'entreprise cherchera à générer des profits par le renforcement de son image de marque et un positionnement différencié de son offre de produit sur le marché.

Plus l'entreprise possède une image de marque forte, plus elle pourra positionner ses prix au dessus de celui de ses concurrents pour le même niveau de prestations.

Dans le cas d'un marché mature, les marges se réduisent peu à peu et l'entreprise se doit de proposer des produits ou des services différents de l'offre existante pour fidéliser ses clients et régénérer ses rentes. Pour cela, l'entreprise doit offrir des ruptures en valeur d'usage à ces clients (Druel, 07) :

- soit en lui permettant d'acquérir de nouveaux usages ;
- soit en optimisant radicalement la performance associée à un usage existant ;
- soit en réduisant radicalement le coût d'acquisition du produit.

Bowman et Faulkner ont caractérisé, dans l'horloge de Bowman, les stratégies de positionnement en prix et en nouvelles prestations apportées au client par opposition à l'offre existante sur le marché en cinq types de propositions réussies et trois stratégies conduisant à l'échec :

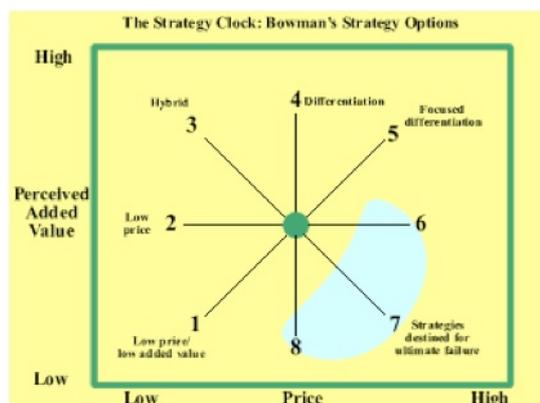


Figure 59 : Horloge stratégique de Bowman et Faulkner,(97)

Les projets de R&D proposent des réponses concrètes à ces stratégies. Aussi, la sélection de projet et l'allocation des ressources en R&D sont des décisions qui traduisent la stratégie de produit ou de service à moyen et long termes de l'entreprise. Toutefois, les stratégies de l'horloge de Bowman proposent uniquement des réponses compétitives sur un marché établi. Bien que cette configuration représente une grande partie des innovations de produits ou de services, elles ne permettent pas à l'entreprise de dégager une rente durable.

Kim et Mauborgne ont défini une stratégie de régénération des standards sous le nom de *value innovation* (Kim et Mauborgne, 97), puis *blue ocean strategy* (*ibid.*, 05). Les auteurs ont montré que les entreprises présentant les plus fortes croissances ne cherchent pas à se positionner par rapport à l'offre existante sur le marché : elles créent de nouveaux standards.

« Instead of focusing on beating the competition in existing market space, you focus on getting out of existing market boundaries by creating a leap in value for buyers and your company which leaves the competition behind. » (ibid., p1).

Cette stratégie s'oppose à la logique suivie par l'horloge de Bowman sur cinq critères : les hypothèses industrielles, l'objectif stratégique, les clients, les capitaux et le potentiel, l'offre de produits et de services :

The Five Dimensions of Strategy	Conventional Logic	Value Innovation Logic
Industry Assumptions	Industry's conditions are given.	Industry's conditions can be shaped.
Strategic Focus	A company should build competitive advantages. The aim is to beat the competition.	Competition is not the benchmark. A company should pursue a quantum leap in value to dominate the market.
Customers	A company should retain and expand its customer base through further segmentation and customization. It should focus on the differences in what customers value.	A value innovator targets the mass of buyers and willingly lets some existing customers go. It focuses on the key commonalities in what customers value.
Assets and Capabilities	A company should leverage its existing assets and capabilities.	A company must not be constrained by what it already has. It must ask, What would we do if we were starting anew?
Product and Service Offerings	An industry's traditional boundaries determine the products and services a company offers. The goal is to maximize the value of those offerings.	A value innovator thinks in terms of the total solution customers seek, even if that takes the company beyond its industry's traditional offerings.

Figure 60 : Conventional logic versus Value innovation logic (Kim et Mauborgne, 97, p106)

Les stratégies de différenciation et de régénération du marché permettent de créer de la valeur commerciale. Celle-ci est analysée et quantifiée par des techniques marketing sous le nom de valeur-client. Le concept et son approche en R&D sont détaillés dans l'encadré ci-contre.

Evaluation de la création de valeur commerciale : la Valeur-Client en R&D

Le prix de vente d'une innovation est fixé en fonction de la force de l'image de marque et de la somme que les clients sont prêts à payer pour acquérir une innovation. Ce montant est connu en marketing sous le nom de *valeur client* (Porter, 86). L'innovation de rupture permet de maximiser cette valeur afin de régénérer la rente de l'entreprise en créant un avantage concurrentiel. Lors du développement d'une innovation, les études de rentabilité s'appuieront sur la valeur client, définie à partir de l'analyse du marché existant et de questionnaires client. Selon Garel et Rosier, la méthode de construction de la valeur client d'un nouveau produit est limitée par son établissement systématique par comparaison avec des usages pré-existants, aux dépens « *des propositions d'activité qui ne correspondent pas encore à des activités ou qui ne sont pas encore assez mûres pour être évaluées comme produisant des avantages.* » (Garel & Rosier, 08, p 5). Les auteurs proposent une définition de la « valeur amont », permettant la construction de la valeur lors de l'exploration d'un produit ou d'un service nouveau avant son existence sur le marché :

	Valeur client	Valeur amont
Unité de lieu (contexte)	Activité du client – valeur centrée sur le produit	Conditions d'activité transformées – nouveaux potentiels d'action
Unité de temps	Valeur évaluée instantanément	La construction de la valeur nécessite un temps d'appropriation
Unité d'action (finalité)	Utilité pré-définie	Création de nouveaux effets-utiles pour les utilisateurs actuels ou pour de nouveaux destinataires

Figure 61 : Comparaison entre les notions de la 'valeur client' et 'valeur amont' (Garel & Rosier, 08, p 14)

Selon Sarbacker et Ischii, la description et la vérification de la capacité d'une innovation à créer de la valeur pour le client sont rarement consolidées au cours du développement d'un produit, sinon très tard, au détriment de la consolidation de la faisabilité technique : cette faiblesse conduit à un développement dans un contexte d'ambiguïté sur la valeur qui peut avoir des conséquences catastrophiques sur la réussite commerciale de l'innovation (Sarbacker & Ischii, 98).

De plus, l'approche de la création de valeur par la valeur client de l'innovation nous semble très restrictive car elle ne prend en compte que l'apport de l'innovation directement visible par le client au travers de son usage du nouveau produit ou service. Or comme le soulignent Van Horne, Frayret et Poulin, le résultat commercial de l'innovation n'est pas la seule valeur créée par le processus d'innovation : de nombreuses connaissances pouvant être réutilisées sont acquises par l'entreprise au cours du développement d'un nouveau produit (Van Horne et al, 06).

Figure 62 : Valeur-Client en R&D

La création de valeur commerciale n'est pas l'unique sortie d'un projet de R&D. Ainsi, la création de nouvelles connaissances, leur utilisation pour le développement d'autres produits, puis la commercialisation de cette offre potentielle sont rendues possible grâce au développement de l'innovation initiale (Van Horne et al., 06). Cette lecture permet aux auteurs de proposer une typologie des différents types de valeurs

créées par l'entreprise grâce aux connaissances acquises : la matrice de valeur de l'innovation. Cette matrice fournit une grille d'analyse pertinente des différentes sources de valeur perçue par les acteurs du processus d'innovation et propose des critères d'évaluation de ses différents points.

	Producer of innovative knowledge	Consumer of innovative knowledge	Consumer of innovation
Innovative knowledge (new knowledge from which originates the innovation)	Scientific value - peer recognition - number of references	Opportunity value - relevance to real world problems - possible solution to a client's problem	Potential development value - relevance to actual problems - potential contribution to strategic goals
New-use of knowledge and invention (embodiment of the innovative knowledge into an invention)	Implementation value - patents - credibility/good will	Potential business value - in-depth market analysis - customers prospects	Potential service value - potential to improve competitive advantage or fulfill environmental regulations
Innovation (exploitation of the new-use and invention)	Application value - licensing agreements - licensed patents	Effective business value - number of users - sales	Effective service value - improved market position - increased sales - increased efficiency

Figure 63 : The innovation value matrix (Van Horne *et al.*, 06, p 758)

En plus de l'analyse de Van Horne, Frayret et Poulin, le projet de R&D permet une importante création de valeur sociale au cours du processus d'innovation, principalement par la mise en place de réseaux de collaboration pluridisciplinaires, internes ou dépassant les limites de l'entreprise (Tsai et Ghoshal, 98 ; Matthyssens et Vandenbempt, 02) et par les évolutions organisationnelles que la réalisation des projets provoque.

Dans ce cadre d'évaluation renouvelé, la valeur d'une innovation évolue d'une grille de lecture monocritère — économique — vers une grille multicritère, dont certains sont qualitatifs et subjectifs : l'image de marque, la valeur-client, les compétences, la capitalisation des connaissances, les réseaux ou l'organisation.

3.1.2 Polysémie de la valeur : quelle approche pour les gestionnaires ?

Quatre définitions générales de la valeur ou des valeurs émergent de la littérature :

- l'ensemble des postulats, propres à chacun, sur ce qui est vrai, beau, bien ou juste ;
- les idéaux ou principes régulateurs des meilleures fins humaines ;
- la somme que les clients sont disposés à payer ;
- le jugement porté sur le produit par l'utilisateur.

Les deux premières définissent les valeurs humaines et sociales — individuelles et collectives — des managers au moment de prendre une décision. Les deux dernières définissent la représentation quantitative ou qualitative que ces individus attribuent aux attentes de leurs clients potentiels. Appliqué à une organisation, le concept de valeur correspond à l'ensemble des sources à court, moyen ou long terme permettant aux managers de capter et d'exploiter les compétences internes afin d'accroître la capacité commerciale de la firme, et ainsi de garantir l'existence durable et compétitive de leur entreprise.

La gestion de l'innovation apparaît comme la clé de voute d'un pilotage durable du potentiel de création de valeur pour l'entreprise.

Selon Lettice et Thomond, les différentes représentations de la valeur sont à la base de la décision d'orientation des activités d'innovation, mais ne sont jamais explicitées (Lettice et Thomond, 08, p8) :

« Values and images [of the role of innovation and their organization] influenced how the managers understand the world and how they take action, yet an explicit awareness of these shared images was virtually non-existent and an understanding of their impact was almost entirely missing. »

Les méthodes et les outils de gestion peuvent fournir aux managers des supports pour expliciter, mesurer et partager leur perception des potentiels de valeur d'une activité d'innovation puisque « *les disciplines de sciences de gestion explorent les différentes facettes du processus de création et de gestion de la valeur par les entreprises* » (Bréchet et Desreumaux, 98, p30).

Nonobstant cela, pour ces auteurs, l'approche des gestionnaires du thème de la valeur se caractérise par deux attributs formels qui influencent fortement la nature de leurs propositions (*ibid.*, p33-34) :

- « *la volonté de chiffrer les paramètres de l'équation de la création de valeur et de promouvoir des comportements de maximisation ou d'optimisation, même si la rationalité des agents est volontiers considérée comme limitée* » : Si la finance ou la gestion commerciale ont conduit au développement de logiques de calcul codifiées, issues des langages des marchés, la stratégie et l'organisation reposent sur des choix de combinaisons de ressources productrices de valeur difficilement systématisables et renfermant de nombreuses formes d'incertitudes. La codification de la valeur dans ces derniers cas devra se préserver de la tentation que représentent les critères de mesure —centrés sur les coûts et la valeur d'échange — issus des autres champs, car ils sont peu adaptés à une représentation du potentiel de création de valeur à long terme en situation d'incertitude ;
- la recherche d'une valeur concurrentielle : l'approche gestionnaire de la valeur se construit par comparaison avec la performance des autres acteurs du marché sur les critères d'évaluation retenus. La restriction induite par le périmètre de l'unité d'analyse limite la capacité des chercheurs à proposer des logiques ou des outils d'exploration de la valeur hors du référentiel fixé par le marché.

Ainsi, si l'on synthétise les facteurs de création de valeur proposés par la littérature, la domination de l'approche économique apparaît distinctement dans la diversité des critères d'évaluation quantitative, tandis que les critères d'évaluation qualitative traduisent fortement l'objectif de positionnement concurrentiel.

Cela n'empêche que la profusion de littérature sur la problématique souligne la complexité de la représentation et du pilotage de la valeur d'une activité d'innovation à cause :

- de la diversité des facteurs ;
- du nombre de sources de création ou de destruction de valeur ;
- de la difficulté de l'explicitation de l'apport de l'activité sur chacune de ces sources.

Conséquence de la complexité de la valeur pour l'entreprise, la performance du pilotage de l'innovation sera fortement divergente d'une entreprise à l'autre, puisqu'il s'agit alors de **constituer collectivement la valeur**. Parce qu'ils sont à l'origine de la mobilisation simultanée de ressources spécifiques conduisant à un assemblage inédit de compétences, les managers d'activités d'innovation doivent concevoir le potentiel de valeur en orientant les explorations sur lesquelles il est profitable de mobiliser les acteurs.

Cela sous-entend une **capacité d'anticipation, personnelle et collective**, pour identifier les voies porteuses de valeur pour l'entreprise, ainsi qu'une connaissance préliminaire suffisante pour désigner les compétences appropriées à l'investigation du champ.

Ensuite, pour maintenir les ressources engagées et impliquer progressivement de nouveaux acteurs dont les compétences sont nécessaires à la poursuite de l'activité, les managers auront besoin d'**explicitier leur intuition afin de la soumettre, la discuter et la concrétiser avec les parties prenantes de l'entreprise détentrices des ressources**.

3.2 ÉVALUATION STRATÉGIQUE DE LA R&D : LA VALEUR EN CRITÈRES

Selon Duzert, la valeur pour l'entreprise se définit comme « *la mesure de l'intérêt de l'entreprise selon le point de vue de chacun de ses acteurs*. » (Duzert, 03, p174). Cette définition permet d'appréhender l'étendue des débats sur la valeur pouvant exister entre les différentes parties prenantes d'un projet de R&D.

Comme nous l'avons vu précédemment, le point de vue des acteurs peut se construire aussi bien sur des valeurs éthiques, morales, économiques, ou de projection des besoins du client. Comment l'entreprise regroupe-t-elle les points de vue de ses acteurs pour qu'ils créent collectivement de la valeur et comment cette valeur est-elle pilotée dans l'entreprise ?

L'évaluation de la valeur d'une activité de conception est une appréciation éphémère : toute modification de l'organisation ou de l'environnement, si minime soit-elle, peut influencer la valeur globale d'un projet d'innovation de façon inattendue ou disproportionnée. Aussi la valeur doit-elle être pilotée avec une attention soutenue pour exprimer son plein potentiel.

De nombreux outils de gestion ont été développés dans le champ du management stratégique pour aider au pilotage de la performance de l'entreprise : le *Balanced ScoreCard* (Kaplan et Norton, 92), l'*Activity Based Costing*, l'analyse du cycle de vie, le *design-to-cost*, l'analyse des risques ou l'analyse de la valeur,

etc. Bien sûr, tous ces outils ne sont pas comparables dans les objectifs et les critères qu'ils manipulent, comme dans le niveau de précision de l'analyse : ils peuvent donc être bénéfiques à l'équipe managériale d'une entreprise là où ils feraient perdre du temps à une autre.

Néanmoins, il apparaît que ces outils sont, d'une part, très statiques et le plus souvent focalisés sur un critère d'évaluation ; et d'autre part, peu adaptés à l'activité d'exploration où les incertitudes — comme les sources de valeur potentielle — sont nombreuses et hétérogènes.

« L'analyse de la littérature existant sur la modélisation à plusieurs niveaux de la création de valeurs et de la performance des entreprises innovantes fait donc apparaître certains manques, en particulier en ce qui concerne la réalisation de modèles quantitatifs intégrateurs permettant d'appréhender et de comprendre le fonctionnement global de cette création de valeurs et d'évaluer la performance multicritère. » (Schindler et Dudezert, 07, p10).

Dans un pilotage stratégique, les principales sources de création ou de destruction de valeur en R&D seront régulièrement évaluées et mises à jour à chaque jalon dans le cadre d'un pilotage stratégique des projets de R&D. En l'absence d'informations concrètes sur l'objet innovant en cours de conception, les appréciations de l'innovation dans les premiers stades de maturité reposent sur des évaluations subjectives des acteurs, ce qui laisse une grande place aux dimensions sociopolitiques. Ultérieurement, les choix deviennent de plus en plus rationnels avec l'afflux d'informations (Royer, 02).

Ce cheminement se traduit par une inversion des valeurs dominantes au fur et à mesure du développement d'une innovation. A la promotion de l'idée, les valeurs humaines et sociales sont prédominantes : elles favorisent l'engagement des acteurs et la construction du réseau d'innovation. Ensuite, la valeur au sens de l'ingénierie rationalise l'apport de l'innovation pour le client. Enfin, progressivement, la valeur économique devient prépondérante dans les critères décisionnels.

Nous nous intéresserons ici aux outils de gestion qui permettent de traduire ces différentes formes d'évaluations du potentiel stratégique et leur manipulation par les managers pour piloter le développement d'une innovation.

3.2.1 Évaluation stratégique des projets de R&D : l'approche multicritère

3.2.1.1 Objectifs des modèles d'évaluation multicritère

A partir du constat sur le polymorphisme de la valeur, un modèle d'évaluation se rapproche de la valeur créée par l'entreprise s'il est basé sur plusieurs critères, chacun étant susceptible de formaliser une facette de la création de valeur perçue par les parties prenantes. Cependant, il apparaît rapidement aux décideurs des grands groupes industriels que les critères de création de valeur d'un projet de R&D sont nombreux, complexes et parfois antagonistes ou incomparables. La recherche d'une solution optimale perd de son sens : l'objet sera en réalité de trouver le meilleur compromis d'atteinte des différents critères d'évaluation

(Roy, 85). Aussi, les modèles d'évaluation multicritère ont pour objet d'aider les décideurs à effectuer un choix malgré ce constat.

Les techniques multicritères d'évaluation de projets de R&D sont issues des méthodes d'aide à la décision multicritère, branche de la recherche opérationnelle. Selon Lehoux et Vallée, l'analyse multicritère est « *une science technique vouée à l'éclaircissement de la compréhension d'un problème de décision et de résolution. Elle devient multicritère lorsque le problème comporte plusieurs objectifs, souvent contradictoires.* » (Lehoux et Vallée, 04, p4).

Les modèles d'évaluations multicritères comprennent un ensemble d'outils permettant la pondération et l'agrégation de plusieurs critères afin d'aider au diagnostic sur la valeur multidimensionnelle d'un projet et de ses alternatives, et, plus globalement, de faciliter la prise de décision stratégique ou opérationnelle. Les évaluations multicritères sont théoriquement les plus prometteuses pour l'évaluation de projets de R&D puisqu'elles offrent la possibilité de combiner des critères qualitatifs et quantitatifs et ainsi de se rapprocher de la réalité du processus décisionnel.

Selon Bernard Roy, l'analyse multicritère permet de formaliser quatre types de problématiques, chacune aboutissant à un résultat différent :

Problématique	Objectif	Résultat
Type α	Eclairer la décision par le choix d'un sous-ensemble aussi restreint que possible en vue d'un choix final d'une seule action, ce sous-ensemble contenant des « meilleures » actions (optima) ou, à défaut, des actions « satisfaisantes ».	Un choix ou une procédure de sélection
Type β	Eclairer la décision par un tri résultant d'une affectation de chaque action à une catégorie ; les catégories étant définies <i>a priori</i> en fonction de normes ayant trait à la suite à donner aux actions qu'elles sont destinées à recevoir	Un tri ou une procédure d'acceptation
Type γ	Eclairer la décision par un rangement obtenu en regroupant tout ou partie (les « plus satisfaisantes ») des actions en classes d'équivalences, ces classes étant ordonnées, de façon complète ou partielle, conformément aux préférences	Un rangement ou une procédure de classement
Type δ	Eclairer la décision par une description, dans un langage approprié, des actions et de leurs conséquences	Une description ou une procédure cognitive

Figure 64 : Quatre problématiques de référence en analyse multi-critère (Roy, 85, p74)

Avant de procéder à une analyse multicritère, il est important de savoir à quel type de problématique (ou combinaison) sont confrontés les décideurs afin que l'étude réponde convenablement aux attentes et que la présentation des résultats soit efficiente. Toutefois, l'auteur indique que l'évaluation de projets de R&D en vue de la décision d'allocation de ressources correspond le plus souvent à une problématique de type γ (Roy, 85, p96)

Selon Alain Schärli, la résolution d'un problème multicritère suit quatre étapes (Schärli, 85, p54) :

1. Décrire la liste des solutions possibles, ou envisageables ;
2. Dresser la liste des critères à prendre en considération ;
3. Juger chacune des solutions aux yeux de chacun des critères ;
4. Agréger ces jugements, pour désigner la solution qui jouit globalement des meilleures évaluations.

Malgré l'énoncé de ce déroulement, de l'aveu de l'auteur lui-même, une évaluation suit rarement un processus linéaire et comprend souvent des retours en arrière, des rétroactions d'une étape à une autre, voire des omissions corrigées par la suite. L'agrégation des critères a lieu suivant une pondération de chacun, traduisant les préférences des décideurs. La comparaison entre deux critères traduit quatre situations fondamentales de préférence : l'indifférence, la préférence faible, la préférence stricte ou l'incomparabilité (Roy, 85, p111). Dans le cas d'une incomparabilité, les critères ne peuvent pas être agrégés.

L'approche multicritère présente l'avantage de simplifier des situations complexes sans rejeter des composantes jugées importantes par les parties prenantes. De plus, le processus de choix des critères est le plus souvent suivi par les personnes en charge de l'évaluation : celle-ci est ainsi rendue plus consensuelle et plus compréhensible pour les acteurs.

Une des principales difficultés liée à l'évaluation multicritère est l'obtention d'un consensus entre les différentes parties prenantes sur les poids à affecter aux critères. De plus, la pondération peut introduire une compensation entre des critères néfastes et favorables, ce qui peut masquer des informations importantes aux managers. Ces faiblesses de la méthode peuvent introduire une lenteur dans le processus d'évaluation liée à la négociation et aux itérations entre les acteurs.

Toutefois, comme le souligne Denis Bouyssou, il convient de noter que l'évaluation multicritère n'apparaît pas comme une négation de l'utilité de l'évaluation monocritère, le plus souvent économique, qui présente l'avantage d'être simple et plus homogène pour l'évaluation de projets, mais plutôt comme « *un "acte de foi" consistant à croire que bâtir explicitement plusieurs critères peut avoir un "rôle positif" dans le processus de modélisation.* » (Bouyssou, 93, p1). La démarche multicritère nécessite un engagement plus important des différentes parties prenantes dans le processus d'évaluation mais elle fournit également un processus de discussion et une base de pilotage par la valeur sur des axes cohérents et définis consensuellement.

3.2.1.2 Taxonomie des modèles multicritères d'évaluation des projets

Suivant la technique utilisée d'agrégation des critères, les méthodes d'évaluation multicritère sont divisées en trois catégories (Scharli, 85) :

- agrégation complète ou école américaine : tous les critères sont réduits en un critère unique ;
- agrégation partielle ou école française : des groupes de critères sont comparés les uns aux autres et on cherche à établir des relations de surclassement entre les groupes ;
- agrégation locale et itérative.

Autant la décision de mener une évaluation multicritère pour évaluer un projet de R&D semble naturelle, autant choisir l'outil approprié est délicat. Guitouni et Martel ont établi une liste de préconisations pour choisir la méthode la plus appropriée suivant le contexte et les parties prenantes de l'évaluation (Guitouni et Martel, 98, p512) :

- Déterminer les parties prenantes du processus de décision ;
- Considérer la logique naturelle du décideur ;
- Déterminer la problématique recherchée par le décideur (classement, sélection, etc.) ;
- Choisir la méthode la plus adaptée à l'information disponible et pouvant fournir simplement l'information recherchée par le décideur ;
- Définir le degré de compensation de la méthode accepté par le décideur ;
- Evaluer la compatibilité avec les hypothèses sous-jacentes de la méthode ;
- Déterminer la compatibilité avec le système de support à la décision.

Nous présenterons brièvement les méthodes multicritères appliquées à la R&D. Plusieurs revues de littérature des méthodes de sélection des projets de R&D renvoient à de très nombreuses études de cas utilisant les méthodes ci-dessous (Baker et Freeland, 75 ; Danila, 89 ; Fahrni et Spatig, 90 ; Hall et Nauda, 90 ; Schmidt et Freeland, 92 ; Barger, 93 ; Martino, 95 ; Heidenberger et Stummer, 99 ; Poh *et al.*, 01)

Scoring multicritère ad-hoc

Le scoring est une technique d'évaluation multicritère générique menant à une agrégation unique d'une liste de critères pondérés. Pour chaque critère, les évaluateurs positionnent le projet sur une échelle de réussite (par exemple de 'très mauvais' à 'très bon' ou de 0 à 5). Ensuite les scores sont pondérés suivant l'importance relative du critère puis additionnés pour former une note finale.

L'outil permet donc aux évaluateurs d'obtenir une note par projet puis de les hiérarchiser. Appliqués à l'allocation de ressources, les scores sont utilisés avec une note limite ou un nombre maximum de projets sélectionnés.

De nombreuses grilles d'évaluation ont été développées pour coter, puis pondérer l'apport d'un projet selon une liste de critères adaptée aux échelles de valeurs des décideurs, à un environnement ou une entreprise (Souder, 72 ; Burnett, Silverman et Monetta. 93 ; Iyigun et Tanes, 94 ; Cooper, 99 ; Henriksen et Traynor, 99 ; Kaya, Oner et Basoglu, 03 ; Osawa, 03 ; Stummer et Heidenberger, 03 ; Apperson *et al.*, 05 ; Salo, Mild et Pentikainen, 06). Ces grilles reprennent majoritairement les critères de création ou de destruction de valeur présentés précédemment.

Forces	<ul style="list-style-type: none"> - Adapté au contexte d'évaluation - Aisée à documenter - Critère unique de synthèse - Hiérarchisation claire des projets
Faiblesses	<ul style="list-style-type: none"> - Difficulté de positionnement quantitatif des critères qualitatifs - Suppose que tous les critères sont comparables - Les critères peuvent être interdépendants - Simplification excessive de la situation d'évaluation - Grille périssable

Figure 65 : Avantages et limites des scorings comme méthode d'évaluation multicritère

Multi Attribute Utility Theory (MAUT)

Développée par Ralph Keeney et Howard Raiffa à la fin des années soixante, la *Multi attribute utility theory* cherche à mesurer l'utilité totale pouvant ressortir de chaque activités potentielles (ie. Les apports client et entreprise pour un projet de R&D). L'utilité totale est obtenue par combinaison des utilités élémentaires ou partielles au vu de critères pré-établis (Keeney et Raiffa, 76). La MAUT est un type de scoring présentant une méthodologie rigoureuse s'appuyant sur la théorie de la décision.

Forces	<ul style="list-style-type: none"> - Critère unique de synthèse - Hiérarchisation claire des résultats
Faiblesses	<ul style="list-style-type: none"> - Complexité de construction de la courbe d'utilité des décideurs - Hypothèse de rationalité des décideurs - Difficulté de positionnement quantitatif des critères qualitatifs - Suppose que tous les critères sont comparables

Figure 66 : Avantages et limites de la *Multi Attribute Utility Theory* comme méthode d'évaluation multicritère

Analytical Hierarchy Process (AHP)

Proposée par Thomas Saaty en 1971, l'*analytical hierarchy process* propose de décomposer un problème complexe en une structure hiérarchique par niveaux, chaque niveau étant composé d'alternatives de même importance, permettant de répondre aux objectifs du niveau supérieur (Saaty, 80). Ainsi, les sous-niveaux peuvent plus aisément faire l'objet de comparaisons binaires afin de déterminer les priorités.

Forces	<ul style="list-style-type: none"> - Découpage d'un problème complexe en sous-problèmes simples - Procédure détaillée - Ne nécessite pas de quantification
Faiblesses	<ul style="list-style-type: none"> - La comparaison binaire peut être délicate - Le nombre de comparaisons nécessaire peut rendre la démarche fastidieuse - Suppose que tous les critères sont comparables

Figure 67 : Avantages et limites de l'Analyse Hiérarchique comme méthode d'évaluation multicritère

ELECTRE

Conçues par Bernard Roy, ELECTRE, pour ELimination Et Choix TRaduisant la REalité, est une famille de méthodes dites de surclassement, basées sur la comparaison d'actions. La première version de la méthode fut publiée en 1968 (Roy, 68).

Cette technique d'évaluation repose sur le paradoxe de Condorcet (1785) :

« Une action surclasse une autre si elle est au moins aussi bonne que l'autre relativement à une majorité de critères, sans être nettement plus mauvaise que cette autre relativement aux autres critères » (Lehoux et Vallée, 04, p37).

Appliquée à l'évaluation de projets de R&D, l'évaluateur va comparer la valeur sur chaque critère selon les pondérations de ceux-ci et estimer quels critères surclassent les autres.

Forces	<ul style="list-style-type: none"> - Permet de dégager les principaux apports de valeurs du projet sous la forme d'un sous-ensemble - Permet que certains critères ne soient pas comparables - Facile à implanter car elle ne nécessite que peu d'information - Présentation visuelle des résultats sous la forme d'un graphe de préférence correspondant à l'échelle de préférence du décideur
Faiblesses	<ul style="list-style-type: none"> - Le graphe de préférence devient difficile à interpréter si les options sont nombreuses.

Figure 68 : Avantages et limites d'ELECTRE comme méthode d'évaluation multicritère

Plusieurs méthodes utilisant le principe de surclassement de B. Roy ont été développées depuis les années 1970, dont les plus connues sont les différentes générations de la famille ELECTRE, ORESTE, PROMETHEE. Certaines ont été appliquées à la R&D (Danila, 89 ; Brans, Vincke et Mareschal, 86 ; Tzeng *et al.*, 92 ; Fernandez *et al.*, 06 ; Chen et Hung, 08 ; Montazer *et al.*, 09).

Delphi

La méthode Delphi est une technique d'obtention du consensus dans un groupe d'experts. L'ensemble des membres du groupe évalue anonymement les projets selon une grille de valeurs pré-établie puis les résultats sont communiqués au groupe. S'ensuivent plusieurs itérations jusqu'à la convergence des évaluations.

Forces	<ul style="list-style-type: none"> - L'anonymat réduit les effets de personnalité sur les évaluations - Présentation statistique des réponses du groupe permettant de visualiser la dispersion des réponses - Obtention systématique d'un consensus des évaluateurs
Faiblesses	<ul style="list-style-type: none"> - La qualité du résultat dépend de l'expertise des membres - L'attitude des organisateurs peut influencer les résultats - La procédure d'itération est contraignante et chronophage pour les évaluateurs - Tend à favoriser les idées médianes donc les moins en rupture

Figure 69 : Avantages et limites de la méthode Delphi comme méthode d'évaluation multicritère

Q-Sort

Très proche de la méthode Delphi, la technique Q-sort — pour tri (*sort*) qualitatif (Q) — a été proposée par W. Stephenson, statisticien américain (Stephenson, 52). C'est une méthode psychométrique et de contrôle des interactions du groupe, favorisant le classement d'un ensemble de projets selon le jugement individuel des différents membres d'un groupe. Chaque individu tri successivement les projets suivant une échelle pré-établie (par exemple de mauvais projet à bon projet) puis les résultats sont rassemblés de façon anonyme, ce qui constitue une base de discussion pour le groupe. Plusieurs itérations peuvent avoir lieu jusqu'à l'obtention d'un consensus.

Forces	<ul style="list-style-type: none"> - Grande flexibilité - Permet aux décideurs d'exprimer leur opinion et de les confronter
Faiblesses	<ul style="list-style-type: none"> - La qualité du résultat dépend de l'expertise des membres - La distribution des projets sur l'échelle est le plus souvent fixée à l'avance (généralement sous la forme d'une loi normale) - Tend à favoriser les idées médianes donc les moins en rupture

Figure 70 : Avantages et limites du Q-Sort comme méthode d'évaluation multicritère

3.2.2 Outils de gestion stratégique des portefeuilles de R&D

3.2.2.1 Objectifs de l'évaluation stratégique des portefeuilles

La gestion de portefeuille mobilise les outils précédemment présentés d'évaluation économique (2.2) ou multicritère (3.2.1) pour la caractérisation individuelle des projets et leur hiérarchisation. Néanmoins, il existe des outils de gestion dédiés au pilotage de portefeuille de projets. Le plus souvent graphique ou issus de programmation mathématique, ces outils fournissent une image instantanée de la composition du portefeuille selon des critères choisis par les managers.

« Portfolio techniques are powerful tools in that they allow products and R&D projects to be analyzed in a systematic manner, providing an opportunity for the optimization of a company's long-term growth and profitability. » (Mikkola, 01, p1).

Les modèles d'évaluation de portefeuille de projets sont des supports managériaux pour trois objectifs (Dickinson *et al.*, 01, p14) :

- Maximiser la valeur globale du portefeuille ;
- Equilibrer la répartition des projets selon différentes échelles : niveaux de risques techniques ou commerciaux, niveaux de gamme, court ou long terme, engagement des ressources, *etc.*
- Soutenir la stratégie de l'entreprise.

Les outils d'évaluation individuelle des projets permettent de répondre au premier objectif mais ils apparaissent inadaptés pour l'équilibrage du portefeuille ou pour une structuration stratégique cohérente.

Dans ses travaux, Juha Martikainen propose une sorte de cahier des charges des outils de sélection pour les portefeuilles de projets de R&D afin qu'ils soient efficaces :

Portfolio selection methods should handle...

1. Multiple and hierachical (and sometimes conflicting) objectives
2. Balancing between different investment types, long vs. short term, geographical areas, *etc.*
3. Uncertainty of the information
4. Assignment of available resources (monetary, human resources, time, *etc.*)
5. Interdependencies between investments and resources
6. Multiple decision makers (in different hierarchical positions) with different expectations
7. Multiple versions of investments (mutually exclusive)
8. Inclusion of mandatory projects
9. Ongoing investments as well as new proposals in the same context

Portfolio selection method should be...

10. Adjustable and flexible for nominal-interacting process to be applied
11. Scalable for various amount of investments
12. Decision-supporting NOT decision-making tool \Rightarrow creation of concrete and information output
13. So simple that its modification (because of alterations in the strategy) would be easily performed
14. Easily computerised
15. Able to provide extensive sensitivity analysis possibilities

Figure 71 : Conditions requises pour un modèle de sélection de portefeuille (Martikainen, 02, p 44)

Le principal objectif d'un outil d'évaluation du portefeuille sera de fournir aux managers de façon synthétique des informations pouvant conduire à l'échec ou à la réussite de la combinaison des projets : le choix des critères d'évaluation est donc primordial. Les objectifs stratégiques de l'entreprise doivent être transcrits avec rigueur dans les outils d'évaluation et de pilotage du portefeuille.

Davantage que les outils d'évaluation individuelle de projets, les outils de gestion de portefeuille permettent de visualiser les interdépendances entre les projets, les synergies possibles et les connexions assurant le mieux la réussite de la stratégie de l'entreprise : ils ont un impact élevé sur l'allocation des ressources.

Là encore, les outils présentés ci-après ne sont pas sans limites. Comme le soulignent Tritle, Scriven et Fوسفeld, les modèles sont limités par les différences de maturité des projets qui peuvent rendre les données incomparables : ainsi les graphes utilisant le profit attendu comme critère de répartition risquent d'afficher des valeurs très incertaines pour les projets les moins matures, à côté de données maîtrisées pour les projets les plus proches de la commercialisation.

« The single point on a graph does not differentiate between different levels of uncertainty, which can lead to poor resource allocation decisions ». (Tritle *et al.*, 00, p48).

Cette faiblesse est également applicable à la programmation mathématique car elle n'inclut pas les incertitudes dans le résultat optimal fourni.

3.2.2.2 Outils mathématiques d'optimisation stratégique d'un portefeuille de R&D

Dans la lignée de la théorie de la décision, les modèles de programmation mathématique visent la sélection automatique de la meilleure résolution d'une fonction objectif (le plus souvent, la maximisation du profit de l'entreprise ou la rentabilité d'un projet). Cette sélection doit satisfaire un ensemble prédéfini de contraintes (le plus souvent, la limitation et la disponibilité des ressources). La programmation aura pour objet de faire ressortir la solution optimale pour répondre à la fonction objectif en respectant les contraintes fixées. La

fonction objectif se traduit toujours en un critère unique mais il pourra inclure plusieurs objectifs agrégés selon une pondération qui traduira la prédominance de certains d'entre eux (Martino, 95).

Appliqués à la R&D, les modèles de programmation estiment la relation fonctionnelle entre l'investissement et les sorties en modélisant le secteur de production visé et en simulant les effets sur la productivité des différents investissements en recherche (Sieber et Braunschweig, 05, p40).

Dans les années 1960, plusieurs catégories de programmation mathématique ont été développées selon la formule modélisant la fonction objectif et les contraintes (Cetron *et al.*, 67). Chacune de ses méthodes présente une complexité croissante de mise en œuvre :

- la programmation linéaire : les fonctions objectifs et contraintes sont linéaires (Ringuest et Graves, 90 ; Zuluaga *et al.*, 07) et la programmation linéaire en nombres entiers : toutes les variables sont contraintes sous la forme de nombres entiers (Stummer et Heidenberger, 03 ; Sefair et Medaglia, 05) ;
- la programmation non-linéaire : les fonctions objectifs et contraintes sont partiellement ou globalement non-linéaires (Taylor *et al.*, 82) et non linéaire en nombres entiers (Bard *et al.*, 88) ;
- la programmation stochastique : tout ou parties de contraintes sont modélisées par des variables aléatoires (Ringuest *et al.*, 00 ; Gautier, 04 ; Rejeb, 05) ;
- la programmation quadratique : la fonction objectif et/ou les contraintes sont quadratiques (Schmidt, 93 ; Jensen et Bard, 03 ; Kuchta, 01) ;
- la programmation dynamique : des sous-ensembles permettent de construire des optimums locaux dont la consolidation mène à la construction de la solution optimale globale (Nemhauser et Ullman, 69 ; Bard, 85 ; Carraway et Schmidt, 91).

Si l'on prend l'exemple d'une programmation mathématique entière, selon U. Ciptomulyono le modèle de programmation sera généralement structuré de la façon suivante (Ciptomulyono, 00, p30) :

« Etant donné un ensemble de projet (n) où le projet (i) a un coût C_i , une probabilité de succès P_i et un revenu estimé R_i , le modèle est formulé mathématiquement comme suit :

$$\text{Max}Z = \sum_{i=1}^n (P_i R_i - C_i) X_i$$

Sous la contrainte

$$\sum_{i=1}^n C_i X_i \leq C$$

Avec C le budget total des projets

$X_i = \{0 \text{ si le projet est refusé, } 1 \text{ si le projet est retenu}\}$

L'objectif du modèle se résume à choisir l'ensemble des X_i qui maximise les revenus totaux Z pour une somme totale des dépenses inférieure ou égale à C . »

Certains auteurs ont proposés des couplages de plusieurs méthodes de programmation pour approcher au mieux la réalité de l'environnement qu'ils souhaitent modéliser : entier et stochastique (Varma *et al.*, 07 ; Fang *et al.*, 08), linéaire et stochastique (Gustafsson, 05 ; Medaglia, Graves et Ringuest, 07) ou dynamique et stochastique (Heindeberger *et al.*, 03 ; Crawford *et al.*, 03).

La figure ci-dessous synthétise les forces et les faiblesses de cet outil pour la sélection de projets de R&D.

Forces	<ul style="list-style-type: none"> - Le nombre de contraintes simulées peut être multiplié grâce à l'outil informatique : le modèle peut donc traduire des ensembles complexes - Permet une analyse de sensibilité approfondie et robuste - Optimise un portefeuille en respectant la contrainte de ressources
Faiblesses	<ul style="list-style-type: none"> - Une seule fonction objectif pour évaluer la valeur, - Nécessite la maîtrise de nombreuses informations, - Non-adapté pour l'incertitude et les interdépendances, - Black box peu communicante, - Compliqué et chronophage, - Place l'analyste en position dominante sur la décision car la lecture des résultats est complexe

Figure 72 : Avantages et limites de la programmation mathématique comme critère d'évaluation des investissements (d'après, Barger, 93 ; Ciptomulyono, 00 ; Bougaret, 02 ; Sieber et Braunschweig, 05)

Développée plus récemment, la méthode de Gustaffson et Salo, appelée Contingent Portfolio Programming (CPP), combine la programmation mathématique avec des arbres de décisions : elle fournit une approche de la problématique du traitement des incertitudes associées aux données (Gustaffson et Salo, 01).

3.2.2.3 Outils graphiques d'équilibrage stratégique d'un portefeuille de R&D :

Plus récentes que les simulations mathématiques, les représentations graphiques de la répartition des projets permettent aux managers de visualiser globalement la composition du portefeuille et d'identifier les ajustements pertinents (Mikkola, 01).

Là où les simulations mathématiques étaient ressenties comme des *black-box*, les outils graphiques chercheront à être intuitifs et communicants. Au lieu de proposer une solution optimale aux managers, les représentations graphiques dessinent l'ensemble des options possibles et laissent les décideurs effectuer les choix eux-mêmes.

Malgré cela, les représentations graphiques ne pourront pas restituer autant de contraintes qu'une programmation. La plus grande difficulté résidera donc dans le choix d'un ensemble de critères limité pour caractériser une répartition du portefeuille. Combien peut-on en utiliser sur le même schéma sans que l'information devienne confuse ? Comment s'assurer de l'orthogonalité des critères ? Comment éviter les biais de jugement lors du positionnement relatif des projets si les critères sont qualitatifs ?

Les principales forces et limites des représentations graphiques de portefeuilles sont synthétisées ci-après:

Forces	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaces intuitives et dynamiques - Choix des dimensions (parfois jusqu'à six sur le même diagramme) - Présente de nombreuses informations rapidement - Support efficace de communication et de compréhension - Peut intégrer des critères économiques et non économiques - Présente une vue holistique du portefeuille
Faiblesses	<ul style="list-style-type: none"> - Les managers peuvent être en désaccord avec les axes ou les échelles utilisées - Les dépendances entre projets peuvent être effacées par la présentation - Peut être très chronophage à documenter - Maximum de six critères visualisables sur le même graphe

Figure 73 : Avantages et limites des représentations graphiques pour l'évaluation multicritère de portefeuille de projets (Barger, 93 ; Phaal, 05)

Nous présenterons ici les graphes d'évaluation stratégique ayant été appliqués à l'évaluation de portefeuille de projets de R&D.

Matrices BCG (Growth-Share Matrix) et GE/McKinsey (Attractiveness-business Strength Matrix)

Ces matrices sont les plus connues car elles sont à la fois les plus utilisées par les consultants et les plus enseignées en stratégie. Développées dans les années soixante-dix, ces matrices sont donc devenues des outils classiques des grands groupes pour définir les grandes priorités et les décisions d'allocation de ressources. La matrice BCG répartit les projets du portefeuille en quatre groupes : les vaches à lait, les stars, les ratés (dogs) et les dilemmes. La matrice General Electric/McKinsey, plus complexe, prend en compte les facteurs critiques internes et externes. Néanmoins, il a beaucoup été reproché à ces matrices d'être trop macroscopiques et de permettre des hypothèses hasardeuses sur l'évolution du marché (Mikkola, 01).

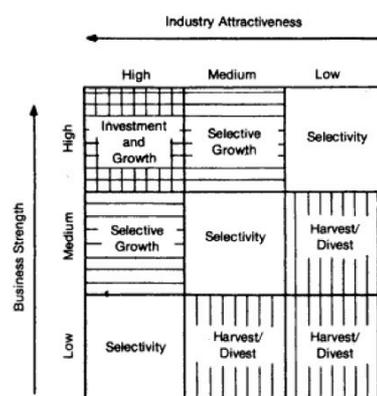


Figure 74 : GE/McKinsey Matric (Hax et Maljuf 83, p55)

Diagrammes-Bulle

Les diagrammes-bulle sont des graphes bidimensionnels qui permettent d'afficher plus de deux critères (axes du graphique) en utilisant la dimension, la couleur ou le contour des bulles, chaque bulle représentant un projet ou une option du portefeuille. Les critères peuvent être choisis puis évalués objectivement ou subjectivement par les managers (Roussel *et al.*, 91).

Selon Cooper, Edgett et Kleinschmidt, les diagrammes-bulle sont utilisés par près d'un comité de pilotage sur deux (Cooper *et al.*, 99). Ces outils sont mobilisés en support d'autres outils d'évaluation des projets (le plus souvent selon des critères uniquement économiques) mais les managers les considèrent comme très efficaces et recommandent vivement leur utilisation (Cooper *et al.*, 01, p19). Ces auteurs ont recensé les axes les plus souvent utilisés pour les diagrammes :

Rank	Type of Chart	Axis #1	by	Axis #2	%
1	Risk Vs. Reward	Reward: NPV, IRR, benefits after years of launch; market value	by	Probability of Success (technical, commercial)	44.4
2	Newness	Technical Newness	by	Market Newness	11.1
3	Ease Vs. Attractiveness	Technical Feasibility	by	Market Attractiveness (growth potential, consumer appeal, overall attractiveness, life cycle potential)	11.1
4	Our Strengths Vs. Project Attractiveness	Competitive Position (our relative strengths)	by	Project Attractiveness (market growth, technical maturity, years to implementation)	11.1
5	Cost Vs. Timing	Cost to Implement	by	Time to Impact	9.7
6	Strategic Vs. Benefit	Strategic Focus or Fit	by	Business intent, NPV, financial fit, attractiveness	8.9
7	Cost Vs. Benefit	Cumulative Reward (\$)	by	Cumulative Development Costs (\$)	5.6

* Rank ordered, in descending order of popularity; last column shows percentage breakdown of bubble diagram usage (as a percent of businesses using bubble diagrams).

Figure 75 : Critères utilisés comme axes pour les diagrammes-bulle (Cooper *et al.*, 01, p23)

Les informations correspondant aux axes du graphique sont souvent complétées par une couleur, une taille et/ou un contour variables de bulle correspondant à d'autres critères d'évaluation. Un exemple de diagramme à cinq dimensions est fourni ci-dessous :

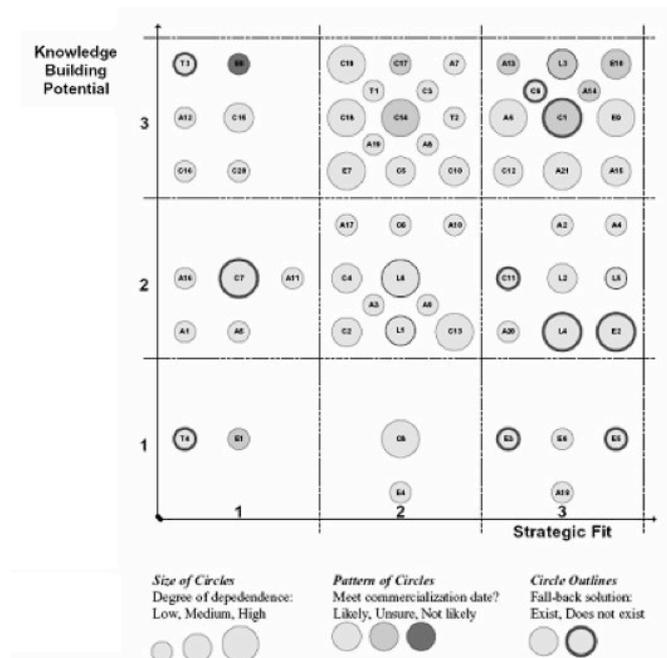


Figure 76 : Diagramme-bulle d'un portefeuille de projet de R&D (Nobelius, 01, p270)

Selon Tritle, Scriven et Fusfeld, la flexibilité apportée par le nombre de critères exploitables sur le diagramme-bulle peut être efficacement utilisée pour traduire les incertitudes intrinsèques aux données représentées. Ainsi, ils proposent un exemple de distorsion des bulles suivant l'incertitude sur un axe du diagramme : plus l'incertitude est grande, plus l'ellipse du projet est grosse.

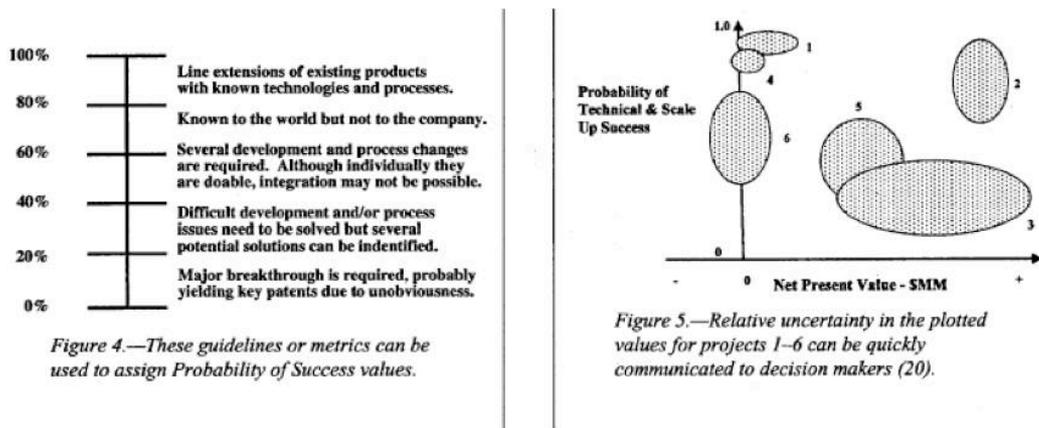


Figure 77 : Utilisation d'une des dimensions du diagramme-bulle pour rendre compte des incertitudes (Trittle *et al.*, 00, p51)

Selon les auteurs, la visibilité des incertitudes renforce considérablement l'appropriation des informations par les managers. On peut aisément imaginer une application de leur méthode sur une des autres dimensions du diagramme bulle (couleur ou contour des bulles).

En plus de ceux présentés ci-dessus, les gestionnaires ont également recours à des *histogrammes* (principalement pour visualiser des données quantitatives comme la consommation ou la répartition des ressources) ou à des *graphiques circulaires* pour exprimer des proportions de tous types (Cooper, 99).

3.3 APPORTS ET LIMITES DE L'APPROCHE STRATÉGIQUE DE LA R&D

L'approche stratégique des projets de R&D vise un pilotage optimal de la création de valeur par les projets et les portefeuilles de la firme. Pourtant — l'analyse de l'état de l'art le souligne — la notion de valeur est faiblement décrite en gestion (Bréchet et Desreumaux, 98) même si l'expression de « création » différencie distinctement la valeur associée au projet des « valeurs » de l'entreprise au sens éthique et social.

Ainsi, l'**outillage de représentation graphique des portefeuilles de projets** est un des outils les plus utilisés par les managers pour discuter de la cohérence stratégique des assemblages de projets qu'ils soutiennent, bien que ces outils **souffrent d'une grande pauvreté concernant la description du concept de valeur**, puisqu'ils sont le plus souvent restreints à deux ou trois axes quantifiables d'analyse.

Toutefois, ceci nous permet de souligner une caractéristique de l'état de l'art sur l'approche stratégique de la R&D en rupture : **les modèles proposés par la littérature visent principalement le support au pilotage des portefeuilles**. Si l'on synthétise les critères usuels de création et de destruction de valeur en R&D, pour une grande partie des critères, il semble en effet difficile de qualifier la valeur apportée par un projet sans le comparer ou l'opposer à un autre. Nous verrons que cette approche présente certes de nombreux avantages pour soutenir et outiller le débat entre les parties prenantes sur la composition des

portefeuilles de projets (8.3), mais que d'un autre côté, elle est **inadaptée à une valorisation individuelle du projet**.

Type de facteurs	Critères	
	Evaluation Qualitative	Evaluation quantitative
Facteurs techniques	Rupture technologique Complexité de l'industrialisation Contraintes techniques Savoir-faire interne Faisabilité Niveau de maturité Adéquation avec les moyens de production actuels	Validation technique Planification Risque technique Coût de développement Reproductibilité Qualité
Facteurs économiques	Gain de part de marché Potentiel d'attractivité	Rentabilité attendue Délai de retour sur investissement
Facteurs commerciaux	Valeur Client Pénétration attendue Vitesse de diffusion Image de marque Durabilité du produit Concurrence	Date de commercialisation Valeur client Risque commerciaux Coûts commerciaux Cycle de vie du produit
Facteurs organisationnels	Capacité à piloter le sujet Adhésion des parties prenantes Compétences et synergies Dépendance fournisseurs Alignement culturel	Ressources Disponibilité des experts et des moyens d'essais Transversalité
Facteurs stratégiques	Importance / Pertinence Espérance de réussite Synergie avec d'autres produits Ouverture d'une lignée Impacts sociaux Impacts politiques Impacts environnementaux	Positionnement du produit Horizon temporel Propriété industrielle

Figure 78 : Critères usuels de création ou de destruction de valeur en R&D
(Synthèse de Souder, 72 ; Bordley, 99, p175 ; Hoechst in Cooper 99 ; Henriksen et Traynor, 99 ; Kaya *et al.*, 03 ; Apperson *et al.* 05)

Notre attention a tout de même été retenue par la grille de description de la valeur proposée par Van Horne, Frayret et Poulin pour la cohérence et l'ouverture du champ des axes de valorisation. Leur grille permet une analyse des formes de valeurs directement créées par la commercialisation de l'innovation et des formes de valeurs indirectes générées par l'apprentissage en cours de conception (Van Horne, Frayret et Poulin, 06).

Néanmoins, leur approche présente deux faiblesses :

- elle ne nous donne aucun moyen de quantifier l'apport d'un projet ou d'une activité de conception innovante sur chaque axe de valeur, et donc de piloter l'accroissement de cette valeur ;
- elle ne mentionne pas la création de valeur associée aux formes de collaboration mobilisées pour mener la conception à son terme, que ces formes soient basées sur des partenariats internes ou externes.

Par conséquent, nous retiendrons de l'analyse de l'état **une faiblesse de la description de la valeur créée par les projets de R&D en rupture du fait de l'absence d'une grille d'explicitation et de mesure de la valeur, afin de rendre cet objectif stratégique, pilotable et communicable entre les acteurs de l'innovation.**

De plus, nous pouvons souligner que **la littérature ne distingue pas l'outillage des portefeuilles de projet de conception réglée de celui des portefeuilles de projets de conception innovante, alors que la séparation entre les deux types d'activités comportent des enjeux stratégiques de natures extrêmement différentes** : là où les premiers assureront la rente commerciale à court terme de l'entreprise, les seconds dessinent l'avenir de la firme par les compétences qu'ils lui permettent d'acquérir et les mutations organisationnelles qui les accompagnent.

Ainsi, **le lien entre la création de valeur par l'activité de conception innovante et la cohésion des parties prenantes internes** nous semble absent de la littérature du management stratégique de la R&D. Pourtant, cette problématique nous semble indissociable de l'implication des parties prenantes³² dans les projets de R&D, et donc de leur réussite.

³² cf. Chapitre 1.2.2.

Chapitre IV :

Limites de l'état de l'art : les spécificités stratégiques et managériales de la R&D en rupture

<u>4.1</u>	<u>PILOTAGE STRATEGIQUE DES PROJETS ET DES PORTEFEUILLES DE R&D EN RUPTURE</u>	<u>156</u>
<u>4.2</u>	<u>OUTILS D'EXPLICITATION ET DE MESURE DE LA VALEUR POTENTIELLE DES PROJETS ET DES PORTEFEUILLES DE R&D EN RUPTURE</u>	<u>159</u>
<u>4.3</u>	<u>CONSTRUCTION ET MAINTIEN DE L'ADHESION DES PARTIES PRENANTES DES PROJETS DE R&D EN RUPTURE</u>	<u>162</u>

En nous appuyant sur l'état de l'art des champs que nous avons présentés, nous pouvons désormais reformuler la problématique du pilotage de la performance de la R&D en rupture et des stratégies d'innovation autour de trois axes principaux de recherche :

- **le pilotage stratégique de l'innovation** (4.1) : nous discuterons en particulier les problématiques de construction de la valeur et de la stratégie d'innovation, d'implication des parties prenantes dans la sélection des projets, et de l'équilibrage des portefeuilles d'innovation ;
- **les outils de l'évaluation des activités de conception innovante** (4.2) : nous traiterons les difficultés rencontrées par les responsables de projet pour caractériser et communiquer sur le potentiel économique ou stratégique des activités de R&D, tout en rendant transparentes l'incertitude et la complexité du pilotage des experts ;
- **la construction et le maintien de l'adhésion des parties prenantes de la R&D en rupture** (4.3) : cet axe concernera particulièrement l'identification et les modes d'implication des parties prenantes, la construction d'un consensus sur le potentiel de valeur de l'activité et les lieux de sa renégociation avec l'arrivée d'informations nouvelles, l'allocation de ressources et la coordination des compétences.

Ces trois axes de recherche nous fournissent des angles d'attaques complémentaires et interdépendants nous permettant d'analyser le cas des projets de conception innovante et le pilotage de l'amont chez Renault :

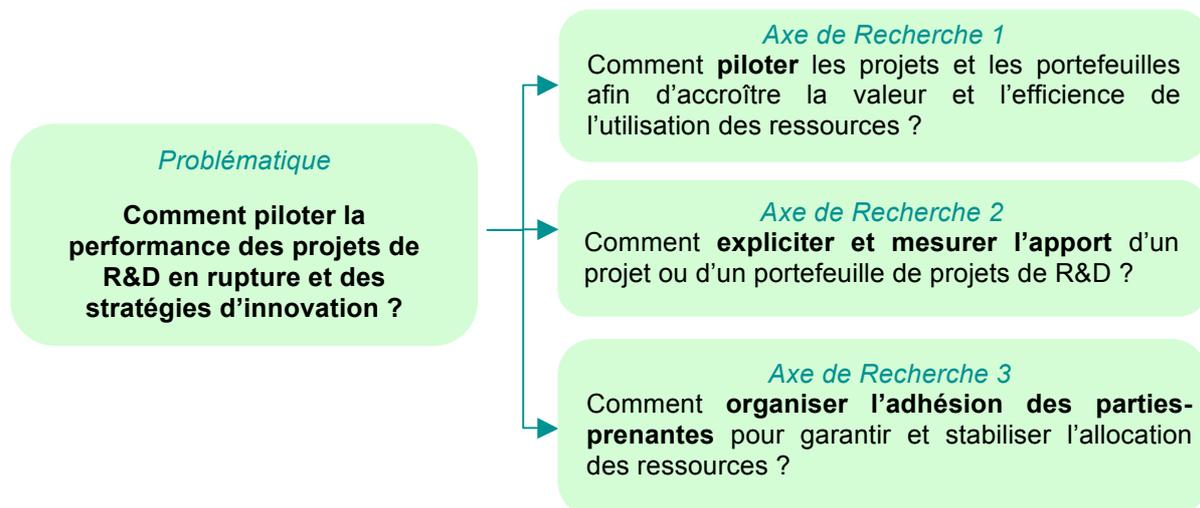


Figure 79 : Division de la problématique en trois axes de recherche complémentaires

Comme nous l'avons vu en introduction, les activités de conception innovante constituent la partie Amont et Innovation de la R&D telle que discutée dans la littérature. Nous chercherons ici à formuler des **hypothèses sur les caractéristiques et les buts d'outils de gestion des leviers de la performance à court, moyen**

et long termes adaptés aux projets d'innovation. Cette démarche nous conduira à questionner les modes d'établissement d'une corrélation entre le pilotage de ces leviers et la stabilisation de l'allocation de ressources.

Sur le terrain de l'étude de cas, cette problématique se traduit par l'accroissement de la performance des projets et des portefeuilles de Recherche et d'Ingénierie Avancée (R&AE) de Renault au travers de la rentabilité et de l'efficacité de l'allocation des ressources. Les hypothèses retenues ont conditionné les choix méthodologiques que nous expliciterons au chapitre suivant. La richesse du terrain auquel nous avons eu accès a également contribué à l'émergence et au découpage de ces problématiques de recherche.

Selon Albert David, « *l'encyclopédie incomplète* », formée par l'analyse de l'état de l'art précédemment décrite et l'expérience du chercheur, nous a conduite à formuler aux premiers stades de la recherche-intervention chez Renault des hypothèses qui ont guidé nos observations, nos expérimentations et nos propositions sur le terrain, « *ce qui [nous a rendu] apte, le moment venu, à mettre en correspondance ce [que nous avons observé] avec une ou plusieurs classes de problèmes identifiées.* » (David, 04, p7).

4.1 PILOTAGE STRATÉGIQUE DES PROJETS ET DES PORTEFEUILLES DE R&D EN RUPTURE

Comme le souligne notre présentation du concept de valeur, l'entreprise génère de multiples formes de valeur par l'intermédiaire de ses projets de R&D.

Tout d'abord, elle pourra concevoir un nouveau produit ou service qui lui assurera de nouveaux revenus dès sa commercialisation. Nous désignerons sous le nom de rentabilité directe le résultat de l'ensemble des flux financiers générés par le développement et la vente d'une innovation. D'autre part, l'entreprise pourra chercher à acquérir de nouvelles connaissances, à renforcer son image de marque ou à engager de nouveaux partenariats. Nous désignerons l'ensemble de ces gains sous le nom de rentabilité indirecte, car ces sources de valeur contribuent à la génération de gains sur les futurs projets de l'entreprise.

Au sein de l'entreprise, les parties prenantes des projets de R&D priorisent systématiquement une des sources de création de valeur, mais pas nécessairement la même. Le regroupement des sources privilégiées par les parties prenantes forme le potentiel valeur de l'activité d'innovation que les chefs de projets et les responsables de portefeuilles doivent documenter et piloter.

Ce constat nous conduit à formuler deux hypothèses sur l'efficacité du pilotage stratégique des projets et des portefeuilles de R&D :

Hypothèse 1.1 : Plus un projet propose une redéfinition profonde des règles de conception standard, plus il est nécessaire d'identifier les différentes sources de rentabilité directe et indirecte générées par l'activité pour exploiter pleinement son potentiel de valeur.

Hypothèse 1.2 : L'explicitation et l'évaluation — conjointes et répétées — des formes directes et indirectes de valeurs créées par une activité de R&D en rupture permet de développer une implication durable des parties prenantes de l'entreprise.

Selon l'état de l'art précédent, deux visions de l'allocation de ressources aux projets de R&D s'opposent :

- l'optimisation du portefeuille suivant un critère objectif (le plus souvent la rentabilité directe) pour une enveloppe budgétaire donnée, conduisant à une construction de type *bottom-up* de la stratégie du portefeuille en fonction des apports plus ou moins cohérents des différents projets ;
- une hiérarchisation des projets en fonction de leurs contributions à des objectifs stratégiques pré-établis, fixés par les dirigeants de l'entreprise (construction *top-down* du portefeuille), puis la sélection du haut de la liste, conformément à l'enveloppe budgétaire.

Dans les deux cas, il n'y a pas d'interaction entre les objectifs des projets et la stratégie de l'entreprise. Concrètement, les objectifs des projets ne sont parfois réétudiés que pour mieux répondre à la stratégie, et surtout, il est très rare que la proposition d'un projet d'innovation percutant donne lieu à une reformulation de la stratégie.

En effet, la littérature se base le plus souvent sur l'hypothèse de l'existence d'une stratégie explicitée et partagée par tous. Or de nombreux auteurs soulignent l'importance du fait que cette stratégie soit formulée par le PDG, ou au moins par le directeur de la R&D, pour inciter les parties prenantes de l'entreprise à s'impliquer dans les activités. Pourtant, exprimée à ce niveau hiérarchique, la stratégie de R&D ne peut alors que prendre une autre forme que celle de directives macroscopiques. Or la densité du portefeuille de projets de R&D dans un grand groupe industriel est trop importante, et les activités trop diversifiées, pour que le déploiement d'une stratégie macroscopique soit évident pour l'ensemble des projets. **La cohérence et la contribution d'un projet d'innovation à la stratégie du groupe deviennent alors pour les parties prenantes internes de l'entreprise des questions centrales mais conflictuelles, puisqu'elles n'ont pas la même lecture des objectifs fixés par les dirigeants.** Si l'entreprise suit une logique décisionnelle, la discussion a lieu lors des instances de lancement ou de suivi des projets. Or, pour faire face à la profusion du nombre d'activités concomitantes, ces instances sont le plus souvent brèves et peu propices à une remise en question des objectifs des projets. Aussi, les opérationnels sont confrontés à la multitude des points de vue des parties prenantes qu'ils cherchent à coordonner. **En l'absence de cadre structuré, l'interaction entre les objectifs des projets et la stratégie de l'entreprise fait alors l'objet de débats informels et fragmentés qui s'appuient sur des informations peu fiables et lors desquels les parties prenantes usent de leurs positions hiérarchiques pour imposer leur point de vue.** Les résultats d'une telle négociation sont nécessairement ressentis comme inefficaces et frustrants par une grande partie des parties prenantes. **En réaction, les managers auront une tendance naturelle à simplifier le processus afin de garder le contrôle sur les projets et les portefeuilles.**

Par conséquent, on observe que cette démarche exclut toute tentative de discussion sur les synergies et les interdépendances entre projets. Les conditions de la littérature pour une construction stratégique de portefeuille de R&D nous apparaissent donc irréalistes sur le terrain, car elles conduisent les managers à

élaborer un processus de sélection et d'équilibrage des projets davantage adapté à leurs contraintes propres qu'au bénéfice de l'entreprise, laquelle a tout intérêt à homogénéiser l'interaction entre les interdépendances des projets d'innovation et sa propre stratégie.

Nous ferons donc l'hypothèse suivante :

Hypothèse 1.3 : l'organisation et l'instrumentation des interactions entre les parties prenantes sur les objectifs des projets impactent directement l'efficacité des débats sur l'éventuelle adaptation d'un projet à la stratégie du groupe ou réciproquement, d'une adaptation de la stratégie au projet.

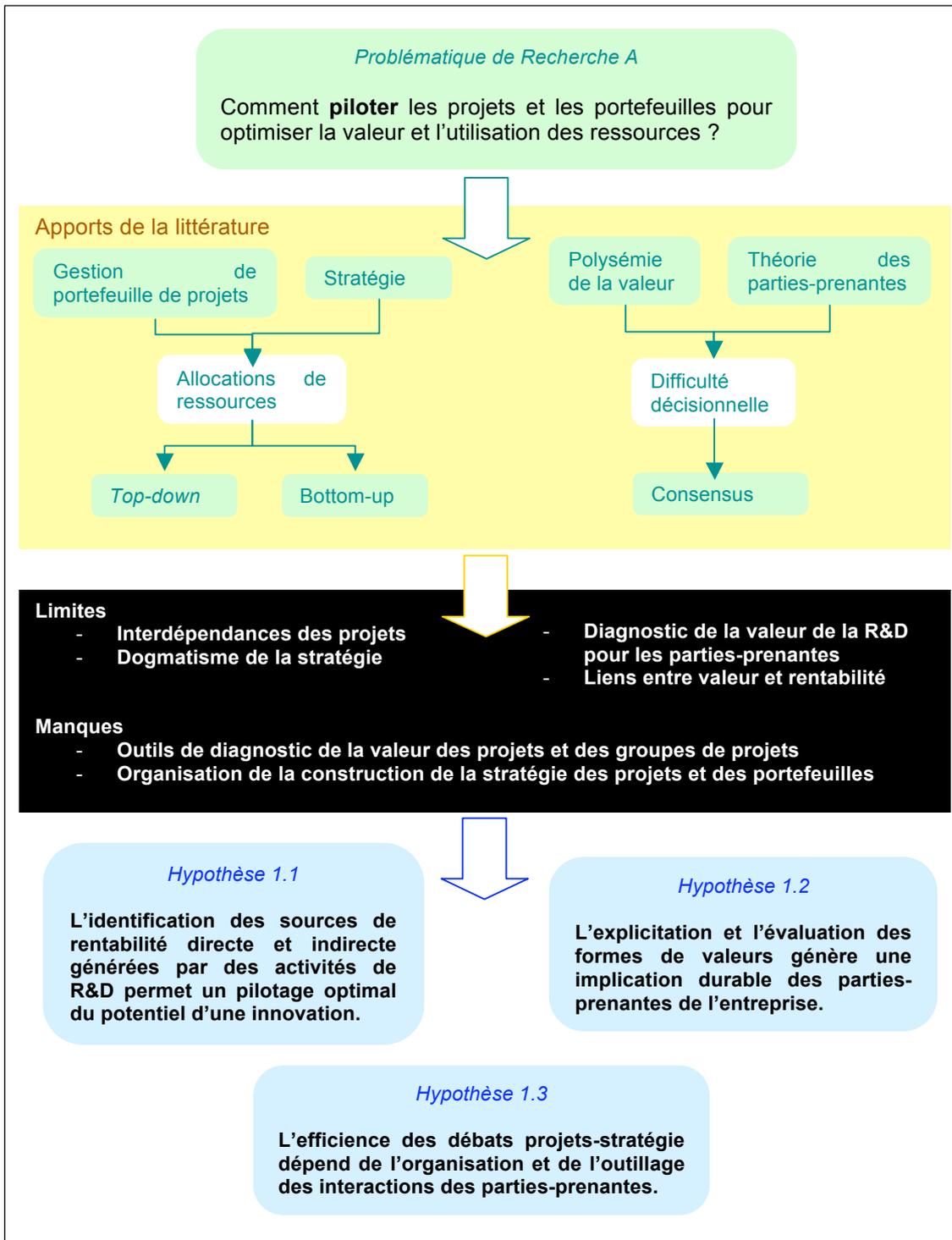


Figure 80 : Synthèse de l'analyse de la littérature sur le management stratégique des projets de R&D et hypothèses de recherche

4.2 OUTILS D'EXPLICITATION ET DE MESURE DE LA VALEUR POTENTIELLE DES PROJETS ET DES PORTEFEUILLES DE R&D EN RUPTURE

Bien que notre état de l'art n'ait en aucun cas la prétention de l'exhaustivité sur un champ aussi prolifique que l'évaluation des projets de R&D, nous chercherons ici à traduire les tendances fortes de la littérature sur l'outillage de la décision projet, et les conséquences du choix d'une famille particulière d'outils.

La littérature de l'évaluation de la R&D est séparée en deux écoles :

- l'évaluation purement économique (dont les outils sont présentés au chapitre 3), qui représente le parti pris de la domination de la rentabilité à court terme de l'entreprise sur tous les autres critères de valorisation ;
- l'évaluation stratégique (dont les outils sont présentés au chapitre 4), qui indique une représentation de la R&D comme étant le socle de compétences de l'entreprise, capable d'anticiper les évolutions des technologies, du marché, des clients, des réseaux et de diffuser des connaissances dans le reste de l'entreprise.

Ce clivage traduit deux perceptions différentes de la R&D. La première approche considère la R&D comme un investissement qui, à ce titre, se doit de dégager des résultats économiques chiffrables pour justifier son existence. Mais la deuxième approche est plus riche, en ceci qu'elle considère l'expertise et les relations de ses membres comme des sources de valeur. Cette dichotomie induit une différence d'approche de l'incertitude intrinsèque à l'innovation de produit ou de service. Le traitement des aléas et des ambiguïtés est un enjeu incontournable de l'évaluation car, le plus souvent, la R&D est considérée comme une organisation dont la vocation est la réduction des incertitudes. Les outils chercheront donc à renforcer la transparence de cette décroissance.

Selon une lecture économique, on cherchera à réduire fortement les marges d'erreur autour des données manipulées par des procédés dissociés de la représentation intuitive que les parties prenantes peuvent avoir de l'impact des incertitudes sur le potentiel d'une innovation, tandis que selon une lecture stratégique, de nombreux critères d'évaluation sont qualitatifs et/ou subjectifs. On s'appuiera alors davantage sur l'expérience et l'intuition des managers. Toutefois, ces deux approches de l'évaluation des projets et des portefeuilles de R&D fournissent une synthèse instantanée du potentiel de l'innovation, inadaptée au dynamisme du cadre d'évaluation. Les résultats pourront être rendus obsolètes rapidement si des aléas apparaissent.

Lors de l'analyse de la littérature sur l'évaluation de projet de R&D, nous avons noté que malgré l'existence de nombreux modèles d'évaluation reposant sur des paradigmes différents (et de nombreuses taxonomies de ceux-ci), on ne trouve pas d'analyse empirique de la conséquence du choix d'un type de modèle.

Pour expérimenter les conséquences du choix d'un modèle, nous catégoriserons les outils existants en quatre familles :

- économique avec exogenèse des incertitudes (VAN et Options Réelles) : bien que la VAN et les Options Réelles aient deux approches opposées de l'incertitude (risque ou opportunité), les deux outils présentent le résultat sous la forme d'un chiffre unique qui masque l'ensemble des hypothèses formulées sur les données d'entrée et l'influence des incertitudes sur les résultats ;
- économique avec endogenèse des incertitudes (simulation) : la simulation formalise plusieurs scénarios suivant l'intuition des spécialistes sur l'évolution des incertitudes, les représentations graphiques, où l'utilisation de fourchettes à la place de chiffres uniques permet de renseigner les managers sur les incertitudes ;
- multicritères avec exogenèse des hypothèses (Scoring, AHP, MAUT, programmation mathématique) : ce type d'évaluation permet de hiérarchiser les critères de valorisation, indépendamment du succès ou de l'échec d'une activité selon ces critères. Toutefois, l'agrégation complète des évaluations par critère rend invisible les hypothèses utilisées pour coter l'activité. Or ce type d'outils inclut le plus souvent des critères qualitatifs et/ou subjectifs ;
- multicritères avec endogenèse des hypothèses (Electre, Delphi, Q-sort) : depuis les travaux de Bernard Roy, le principe d'incomparabilité de certains critères de valeur a été intégré à l'évaluation.

En s'appuyant sur cette taxonomie des outils d'évaluation des activités de R&D, nous chercherons à confirmer ou infirmer l'hypothèse selon laquelle :

Hypothèse 2.1 : Plus un projet évalué propose une redéfinition profonde des règles de conception standard, plus les incertitudes et les hypothèses associées aux données manipulées dans une évaluation de la rentabilité, directe ou indirecte, doivent être explicitées. Dans le cas contraire, les évaluations sont considérées comme irrecevables par les parties prenantes.

D'autre part, nous chercherons à expérimenter si l'une des familles d'outils d'évaluation est plus adaptée que les autres suivant les différents niveaux de maturité d'un projet de R&D.

D'après la littérature, les évaluations économiques sont difficilement réalisables dans les premiers stades de R&D, principalement parce que l'information économique n'existe alors pas encore. Toutefois, dans le cas où il y a transparence sur les incertitudes et les hypothèses sous-jacentes à l'évaluation (hypothèse 2.1), il existe toujours au moins une représentation subjective des données économiques (cf. Chapitre II) ou des informations de comparaisons avec le marché pouvant mener à un positionnement économique de l'activité étudiée. Nous formulerons donc l'hypothèse suivante :

Hypothèse 2.2 : Plus un projet évalué propose une redéfinition profonde des règles de conception standard, plus les managers ont besoin d'outils d'explicitation et de mesure du potentiel de valeur adaptés au niveau d'inconnu de l'activité de R&D en rupture étudiée.

Enfin, la capacité organisationnelle d'une entreprise à réaliser une innovation est souvent négligée par la littérature en évaluation de projet de R&D. Or aucune création de valeur par une activité ne peut être dissociée de l'efficacité du réseau d'acteurs en interaction pour la mener à bien.

L'efficacité du réseau d'acteurs sera fonction de leurs compétences individuelles, de leur coordination, et du support organisationnel que leur fournira l'entreprise (processus décisionnel des parties prenantes, moyens attribués, et structures physiques de travail).

Nous formulerons donc l'hypothèse selon laquelle :

Hypothèse 2.3 : Plus les projets évalués proposent des redéfinitions profondes des règles de conception standard, plus l'explicitation et la mesure du potentiel de valeur devront être confrontés à une évaluation continue de la capacité organisationnelle à mener à terme l'innovation.

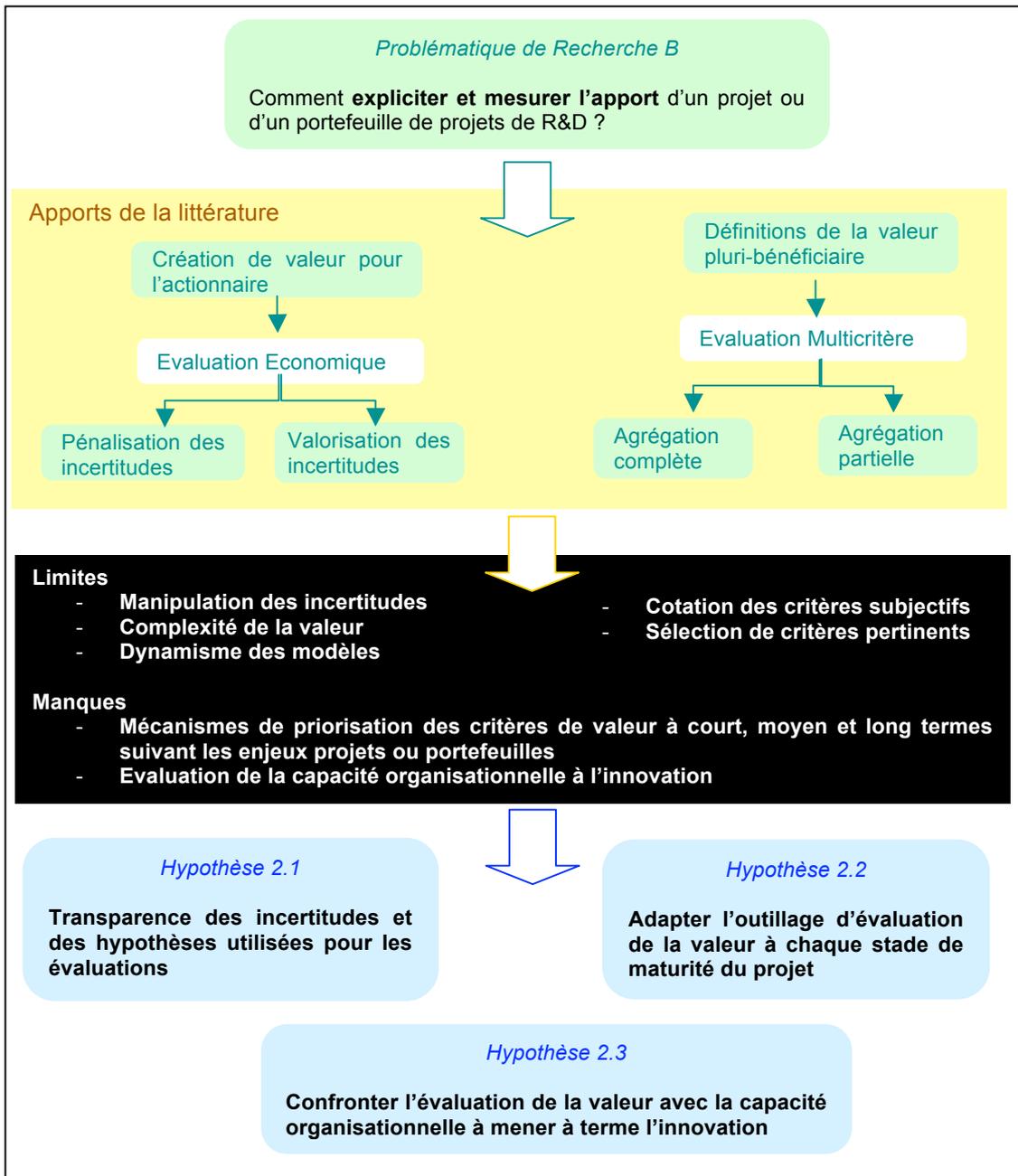


Figure 81 : Synthèse de l'analyse de la littérature sur l'évaluation des projets de R&D et hypothèses de recherche

4.3 CONSTRUCTION ET MAINTIEN DE L'ADHÉSION DES PARTIES PRENANTES DES PROJETS DE R&D EN RUPTURE

Comme nous l'avons vu en introduction et dans l'état de l'art présenté, le processus d'innovation fait l'objet d'une attention grandissante en sciences de gestion. Toutefois, l'aspect organisationnel du processus d'innovation est souvent négligé au profit de la sophistication du filtrage décisionnel des projets.

Bien que de nombreux auteurs associent la sélection de projet à l'allocation de ressources, on constate que l'obtention de bons résultats selon la grille d'évaluation adoptée par l'entreprise ne suffit pas à garantir l'allocation puis le maintien des ressources nécessaires au développement d'une innovation. En effet, **il est avéré que l'existence de ressources dédiées à une activité ne garantit nullement un avancement sans heurts du projet ; d'une part parce que la source de financement n'est nullement synonyme de « bonne » ressource, c'est-à-dire compétente et disponible ; d'autre part, parce que la « bonne » ressource doit adhérer au concept avant de consacrer du temps et de l'énergie à l'activité d'innovation.**

L'organisation des activités de conception innovante se révèle être un facteur essentiel à sa performance : la structure projet adoptée, le profil du chef de projet, le pilotage de rencontres et de négociations répétées entre les parties prenantes de l'innovation dans l'entreprise se trouvent être des sources de cohésion et de coordination des acteurs ayant la compétence pour mener la conception de façon optimale. **L'allocation de ressources apparaît comme une conséquence de l'adhésion et de la mobilisation des parties prenantes.** Or nous n'avons pas trouvé de littérature sur l'allocation des ressources en R&D qui mobilise un modèle d'adhésion des parties prenantes afin d'explicitier les mouvements — pourtant conséquents — d'engagement et de désengagement des ressources internes dans les projets d'innovation des grands groupes industriels, alors que les étapes de négociation et de contractualisation entre les partenaires sont décrites dans les logiques de tour de table associées au financement des *start-up* (MacMillan Roubina et David, 89 ; Kaplan et Stromberg, 01 ; Hege, 01).

Suite à ce constat, nous formulerons trois hypothèses sur **les étapes de construction de l'adhésion** des parties prenantes internes de l'innovation dans un grand groupe industriel, et sur les **conditions de maintien des partenariats internes** de conception. Ces deux facteurs nous apparaissent indissociables d'une stabilisation de l'allocation des ressources aux activités de R&D en rupture et, sur le long terme, de la réalisation des stratégies d'innovation portées par les gestionnaires de portefeuilles de projets.

Une des premières causes de sous-engagement ou de désengagement des ressources est l'omission de l'une des parties prenantes de l'innovation, ou le non-respect de son point de vue sur la logique optimale de pilotage du potentiel de valeur de l'activité. Le rejet d'une activité peut être amplifié par des mouvements de coalition entre les parties prenantes.

Hypothèse 3.1 : Plus un projet propose une redéfinition profonde des règles de conception standard, plus le manager en charge de l'activité devra identifier systématiquement les parties prenantes de l'innovation, ainsi que leurs enjeux et leurs attentes vis-à-vis des activités, afin de comprendre et de prévenir leurs conditions d'adhésion à l'activité.

Afin de préserver les activités de R&D en rupture de ce risque de rejet, le processus de pilotage devra conduire les parties prenantes à expliciter au maximum les conditions de leurs implications. Assurer l'engagement des acteurs dans une structure bureaucratique exige la description des conditions de partenariats au travers d'un accord explicite sur la division du travail, sur le mode de contrôle de la réalisation des tâches et sur la performance collectivement atteignable. Dans le cas des activités de conception innovante, la visibilité sur les étapes de la réalisation est souvent faible. Seules les actions les plus proches sont suffisamment décrites pour être négociées selon ce type de protocole.

Ce qui nous conduit directement à notre deuxième hypothèse sur une organisation efficiente de la R&D :

Hypothèse 3.2 : Plus un projet propose une redéfinition profonde des règles de conception standard, plus les gestionnaires de portefeuilles de projets de R&D doivent formaliser le processus d'interaction et de contractualisation entre les structures impliquées dans la conception d'une innovation. Les partenariats internes devront faire l'objet d'une contractualisation dynamique de chaque étape de la trajectoire de conception.

Enfin, dans un groupe industriel, la diversité des formes d'innovation doit logiquement conduire à une diversité des structures organisationnelles. Nous chercherons donc à caractériser les différentes formes d'organisation possibles en nous appuyant sur les propositions existantes dans la littérature.

Aussi, nous formulons l'hypothèse que :

Hypothèse 3.3 : Plus un projet propose une redéfinition profonde des règles de conception standard, plus l'entreprise se doit d'adapter la structure organisationnelle aux besoins de l'activité de conception innovante, afin que les formes de partenariats internes concordent avec un pilotage optimal du potentiel de valeur de l'activité de conception innovante.

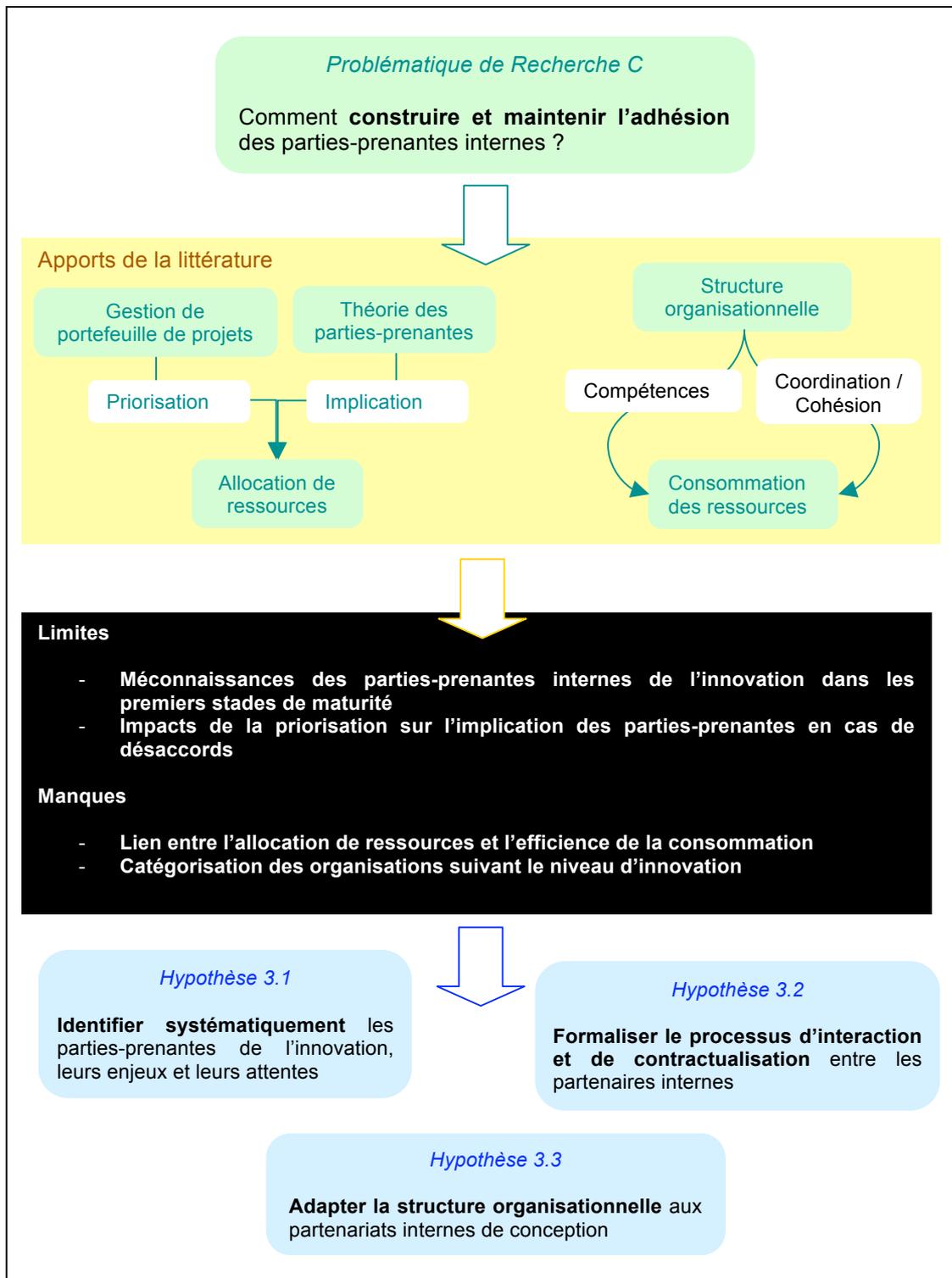


Figure 82 : Synthèse de l'analyse de la littérature sur l'organisation des projets de R&D et hypothèses de recherche

Partie 2 :

MATERIEL ET METHODOLOGIE DE RECHERCHE

Combiner observation et expérimentation dans un grand groupe industriel

<u>Chapitre V :</u>	Support et méthode de recherche	169
<u>Chapitre VI :</u>	Etapes d'investigation	187

Cette partie du mémoire a pour objet de décrire le cheminement méthodologique adopté pendant la thèse. Le **chapitre V** décrit le matériel qui nous fut accessible sur le terrain de l'intervention, ainsi que les fondamentaux de la recherche-intervention, ses atouts et ses contraintes. Le **chapitre VI** décrit quant à lui la chronologie de l'intervention et les outils de recherche mobilisés sur le terrain.

Salariée en CIFRE, nous avons pu être le **témoin privilégié** des efforts de rationalisation des activités de R&D en rupture menés par l'entreprise (5.1). Les réactions ou les ressentis des parties prenantes de l'innovation à ces efforts managériaux ont pu être rassemblés, analysés, confrontés, ce qui nous a conduite d'une part, à **questionner l'adéquation du projet, des portefeuilles, du processus de pilotage, des règles d'allocation des ressources et de l'organisation aux particularités d'une activité en rupture des règles de conception dans une entreprise bureaucratique** ; et d'autre part, à **caractériser le langage de l'adhésion des parties prenantes et les logiques de contractualisation entre les partenaires internes des projets de R&D en rupture**.

L'étude longitudinale réalisée chez Renault s'appuie sur **un matériel d'une richesse rare**, à la fois par le nombre, l'exhaustivité et la diversité des projets de R&D en rupture que nous avons pu observer, analyser et accompagner pendant les trente mois passés sur le terrain, mais également par la variété des sources d'informations ayant nourries la recherche (accès aux données comptables, aux *reportings* managériaux, aux archives, aux présentations et aux comptes-rendus des instances décisionnelles, disponibilité des acteurs quels que soit leur niveau hiérarchique, *etc.* (5.2)).

Au cours de l'intervention, nous avons été tour à tour témoin ou acteur des actions managériales sur le pilotage des projets de R&D en rupture et des stratégies d'innovation de l'entreprise. Les allers-retours fréquents entre l'observation et l'action sur le terrain opérationnel nous ont conduite à mobiliser de nombreuses méthodes d'investigation du matériel support de la recherche.

Rapidement intégrée aux équipes Support des activités de Recherche et d'ingénierie Avancée (*Research and Advanced Engineering* – R&AE) de l'entreprise, nous avons conduit, de notre propre chef ou aux côtés des acteurs locaux, **cinq briques d'intervention** qui nous ont aidée à comprendre et construire des propositions de réponse aux problématiques du pilotage de la R&D en rupture et des stratégies d'innovation:

- **le pilotage des ressources des projets R&AE** (6.1) : afin de mener une analyse statistique des mouvements de mobilisation ou de dé-mobilisation des ressources sur les projets que nous détaillerons au chapitre VII, nous avons construit mensuellement une base de données des mouvements comptables relatifs à chaque projet ;
- trois interventions complémentaires ont été conduites sur l'instrumentation de mesure et d'explicitation de la valeur des projets de R&D en rupture (6.2) :

- le pilotage de la convergence économique des livrables des projets ;
 - l'évaluation de la création de valeur stratégique d'une activité de conception innovante ;
 - la conduite du débat des parties prenantes de l'innovation sur l'équilibrage d'un portefeuille de projet ;
- la rédaction détaillée des étapes d'un processus Qualité des projets R&AE (6.3) : l'intervention, aux côtés d'acteurs du terrain, sur le processus de pilotage de la qualité des projets de R&D en rupture de l'entreprise, nous a amenée, d'une part, à déployer les apprentissages acquis lors des expérimentations d'outils de gestion, et d'autre part, nous a donné accès aux problématiques de l'organisation.

Chacune de ces briques d'intervention s'appuie sur des méthodes et des outils issus de l'état de l'art, ainsi que sur une mobilisation plus ou moins importante des acteurs du terrain, que nous décrivons ici.

Le schéma ci-dessous décrit les différents statuts que nous avons pu adosser, ainsi que les briques d'intervention en correspondance et les principales méthodes d'investigation sur lesquelles nous nous sommes appuyée.

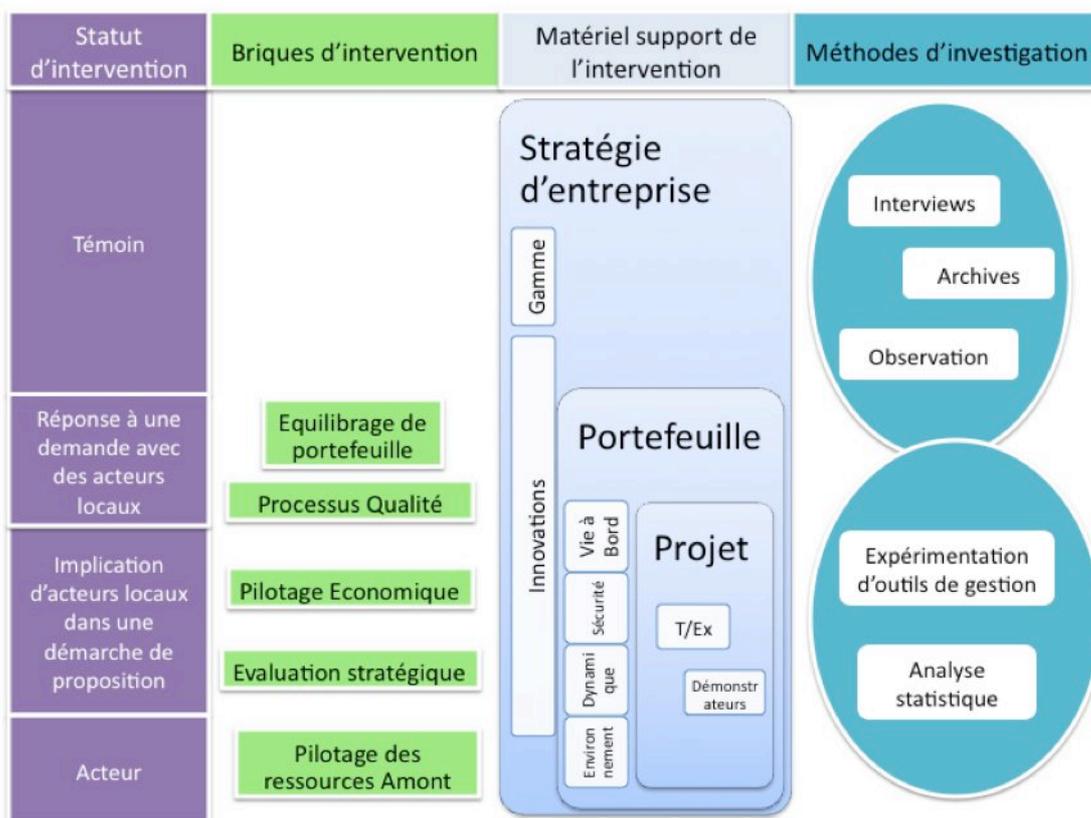


Figure 84 : schéma des caractéristiques de l'intervention

Chapitre V :

Support et méthode de recherche

5.1 RECHERCHE-INTERVENTION EN CIFRE	171
5.1.1 NATURE DE LA RECHERCHE-INTERVENTION EN TANT QUE SALARIEE	171
5.1.1.1 PRINCIPES METHODOLOGIQUES DE L'INTERVENTION	171
5.1.1.2 IMMERSION DU CHERCHEUR DANS SON TERRAIN D'ETUDE	172
5.1.1.3 LE CHERCHEUR COMME PARTIE PRENANTE DU CHANGEMENT	173
5.1.2 ATOUTS ET RISQUES DE LA RECHERCHE-INTERVENTION POUR L'ETUDE	174
5.1.2.1 UN PARTENARIAT INDUSTRIEL FORT : LA CONVENTION CIFRE	174
5.1.2.2 JEUX D'ACTEURS ET « CHAHUTAGE » DU LIBRE ARBITRE	176
5.2 MATERIEL ETUDIE	177
5.2.1 PRESENTATION DU TERRAIN D'ETUDE ET DE SON INTERET POUR LA RECHERCHE.....	177
5.2.1.1 PORTEFEUILLE R&AE : LES PROJETS DE R&D EN RUPTURE DE RENAULT.....	177
5.2.1.2 NATURE DES INFORMATIONS DE GESTION COMPTABLE EXPLOITEES.....	179
5.2.1.3 NATURE DES INFORMATIONS PROJET ET PORTEFEUILLE EXPLOITEES	180
5.2.2 CARACTERISTIQUES DE L'ECHANTILLON.....	181
5.2.2.1 DIVERSITE TECHNOLOGIQUE ET TAILLES DES PROJETS DE L'ECHANTILLON	181
5.2.2.2 CARACTERISATION DU NIVEAU D'INTRUSIVITE DE L'INNOVATION DES PROJETS DE L'ECHANTILLON.....	183
5.2.3 ORIGINALITE DU MATERIEL D'ETUDE.....	184
5.2.3.1 RICHESSE DU SUPPORT DE L'ETUDE : EXHAUSTIVITE ET COMPLEMENTARITE DES SOURCES D'INFORMATIONS	184
5.2.3.2 UN TERRAIN PROACTIF SUR LES QUESTIONS DU PILOTAGE DE R&D EN RUPTURE	185

Les travaux décrits dans ce mémoire s'appuient sur une méthode de recherche souvent mobilisée par le Centre de Gestion Scientifique de l'Ecole des Mines : la recherche-intervention. Dans la première partie du chapitre, nous rappellerons les règles méthodologiques propres à ce type de relation avec le terrain et à l'étude de cas unique, que nous compléterons en considérant la particularité d'être salarié de la firme étudiée (5.1). Puis dans un second temps, nous décrirons la nature, les particularités et l'originalité du matériel support de la recherche (5.2).

5.1 RECHERCHE-INTERVENTION EN CIFRE

5.1.1 Nature de la recherche-intervention en tant que salariée

5.1.1.1 Principes méthodologiques de l'intervention

Le pilotage de l'innovation dans une entreprise concevant des produits technologiquement complexes est une problématique difficile, liée à la multiplicité des interactions et des jeux d'acteurs dans le réseau fluctuant des experts et des managers impliqués aussi bien dans les projets que dans la stratégie d'innovation de l'entreprise. Afin de mieux appréhender cette complexité du terrain, l'ensemble de l'investigation présentée dans ce document a eu lieu sous forme de Recherche-Intervention (Hatchuel et David, 07).

Albert David définit la recherche-intervention en sciences de gestion de la façon suivante (David, 00, p20) :

« La recherche intervention consiste à aider, sur le terrain, à concevoir et à mettre en place des modèles, outils et procédures de gestion adéquats, à partir d'un projet de transformation plus ou moins complètement défini, avec comme objectif de produire à la fois des connaissances utiles pour l'action et des théories de différents niveaux de généralité en sciences de gestion. »

Cette définition donne un cadre aux objectifs industriels et académiques du chercheur évoluant dans un contexte recherche-intervention. Par cette démarche, le chercheur devient partie intégrante de son champ d'étude et un agent du changement au sein de l'institution. Plaçant le chercheur au cœur de son étude de cas, la recherche-intervention permet à la fois d'explorer en profondeur l'objet de l'étude grâce à la collecte de nombreuses données de natures variées (économiques, critères décisionnels, identification des parties prenantes du pilotage et de la nature de leurs interactions, etc.), et dans le même temps de cerner sa contingence. De plus, la proximité créée entre le chercheur et les membres de l'entreprise permet *« d'approcher du point de vue des acteurs la complexité des processus collatéraux, concourants et transversaux »* (Baumard, 97, p2).

Dans leurs travaux Hatchuel et Molet décomposent la recherche-intervention en sciences de gestion en cinq phases regroupant les principes épistémologiques et méthodologiques spécifiques à cette stratégie de recherche (Hatchuel et Molet, 86) :

- Phase 1 : *The feeling of discomfort*. La naissance de l'étude présuppose le ressenti, par les industriels, sans toutefois qu'ils parviennent à le formaliser, d'un problème au travers de dysfonctionnements supposés ou du diagnostic de la nécessité d'une amélioration. La première démarche du chercheur sera donc de saisir la problématique et de délimiter son champ.
- Phase 2 : *Building a rational myth*. Le mythe rationnel est un modèle d'action permettant la mobilisation de l'organisation autour d'un objectif de progrès auquel les acteurs vont croire et adhérer (mythe) mais dont la formulation et les objectifs demeurent réalistes et adaptables au terrain (rationnel). Concrètement, cette phase va conduire le chercheur à transcrire les perceptions d'inconfort en concepts et en données, et à formuler une théorie de l'organisation adaptée au problème qui aura les caractéristiques d'un mythe rationnel.
- Phase 3 : *Intervention and interaction*. Le chercheur propose ici un ou des outils de gestion en réponse à la problématique. L'expérimentation de ces outils est un stimulus qui a pour but de générer des réactions chez les acteurs concernés dans l'organisation. Suivant l'impact des outils sur les acteurs, les réactions seront diverses : soutien, critiques, résistance ou indifférence. Ces phénomènes sont les signes visibles d'une interaction réelle entre les chercheurs et l'organisation au travers de la concrétisation du mythe rationnel : elles font apparaître les logiques sous-jacentes de l'organisation. Ces tensions favorisent l'acquisition par les chercheurs et les acteurs impliqués de connaissances sur l'origine et la forme des moyens opérationnalisables pour lutter contre la situation d'inconfort.
- Phase 4 : *Portraying a set of logics*. Grâce à l'apprentissage lié à l'expérimentation, les chercheurs vont être en mesure de décrire un ensemble simplifié de logiques d'action qui modélisent les comportements des acteurs impliqués, lesquels utilisent les opportunités données par leur propre statut pour encourager, ou au contraire, lutter contre les outils proposés et le mythe rationnel associé.
- Phase 5 : *The change process: knowledge versus implementation*. L'apprentissage collectif et l'implémentation des outils, remis en question par les résultats précédemment obtenus, vont induire un processus croisé de transformation des outils par l'organisation et de l'organisation par les outils.

Ces cinq phases échelonnent les étapes de co-conception par les opérationnels et les chercheurs d'une réponse gestionnaire à une situation d'inconfort diagnostiquée dans l'organisation.

5.1.1.2 Immersion du chercheur dans son terrain d'étude

Du point de vue méthodologique, la recherche-intervention établit une relation continue et soutenue entre l'équipe de chercheurs et les membres de l'entreprise pendant plusieurs années consécutives. Par opposition avec une étude de cas basée sur des interviews, l'immersion du chercheur dans le terrain d'étude aura une forte influence sur les résultats puisque sa compréhension de la problématique va évoluer

de façon linéaire, au contact des acteurs impliqués. Le travail se nourrit des nombreuses observations, discussions et itérations autour de propositions d'outils de gestion :

« Un suivi périodique, une collaboration s'inscrivant dans la durée même des problèmes que l'on étudie, permettent de mieux saisir les trajectoires et de relativiser les différentes perceptions recueillies » (Hatchuel, 94, p63).

La mise en situation d'un chercheur au sein d'une organisation qu'on lui demande d'étudier, de faire évoluer et dont il ne connaît pas au préalable les logiques de pilotage, amène naturellement à une construction d'outils de gestion reflétant le cheminement parcouru par l'étude.

« La découverte progressive des structurations essentielles de l'organisation et de son instrumentation possible ne peut se faire de l'extérieur de l'entreprise ; elle suppose un travail de longue haleine, effectué à l'intérieur même de l'organisation et en collaboration avec les différentes parties prenantes » (Moisdon, 97 ; p 283).

L'évolution de l'étude traduit un apprentissage direct du chercheur vis-à-vis des us et coutumes des gestionnaires de l'entreprise et par réflexivité, un apprentissage des membres de l'entreprise sur leurs propres modes de fonctionnement. Plane définit ainsi le parcours de la recherche-intervention comme :

« un processus d'interactions complexe et cognitif entre les acteurs d'une organisation et des intervenants-chercheurs en management, chargés de l'implantation, de l'acclimatation de méthodes et d'outils ainsi que de la stimulation de transformations durables sur le mode de management et de fonctionnement d'une organisation » (Plane, 00).

L'apprentissage a principalement lieu lors de l'expérimentation d'outils de gestion : *« on ne peut réellement reconstituer le champ de forces en cause qu'en essayant de le modifier »* (Moisdon, 97 ; p 26). Le chercheur immergé dans son terrain d'étude est alors à même de percevoir en temps réel les réactions des parties prenantes à l'implémentation d'un nouvel outil de gestion, donc de les intégrer dans ses futures propositions, et ainsi d'étendre sa compréhension à l'impact organisationnel sur le pilotage associé aux outils. Cette méthode et son application sur des cas multiples sont particulièrement favorables à une démarche de génération de théorie à partir de l'analyse et de la comparaison de données du terrain (Eisenhardt et Graebner, 07).

5.1.1.3 Le chercheur comme partie prenante du changement

Comme nous l'avons vu, la recherche-intervention ouvre la voie au chercheur pour transformer son objet de recherche. Dans notre cas, ce fut le support de la construction d'une nouvelle approche du processus de pilotage des projets innovants, enrichie d'outils et de procédures de gestion adaptés à l'entreprise étudiée. Au-delà de l'étude de cas, la méthode de recherche a soutenu la généralisation du cahier des charges d'un processus de pilotage de l'innovation industrielle au travers d'une modélisation des composantes de valorisation des projets d'innovation.

Dans le cadre de la recherche-intervention, le chercheur est personnellement impliqué dans les changements provoqués par ses travaux :

« C'est un agent du changement qui cherche à étudier les comportements, les structures, les modes de gestion et d'opération des entreprises, le tout pour transformer et co-construire avec les acteurs de nouvelles formes utiles, d'agir et de faire, aussi enrichissantes pour les acteurs que pour la connaissance scientifique » (Briones, 06, 1.§312).

La « performance » de l'étude étant la combinaison de briques dissociées dont l'acceptation ou le refus par le terrain opérationnel va influencer sur le résultat final, le chercheur ne peut être uniquement dans une position prescriptive, sachant que l'ensemble de son parcours de recherche sera impacté par la validation de ses propositions intermédiaires : il devient partie prenante du changement. Afin que la scientificité de la recherche soit conservée, Girin affirme que la recherche-intervention doit posséder trois caractéristiques lui permettant d'objectiver ses données : une instance de gestion, une instance de contrôle et une mémoire (Girin, 90). L'instance de gestion a été constituée de cadres dirigeants de la Direction de la Recherche, des Etudes Avancées et des Matériaux de Renault. Les membres de cette instance sont les prescripteurs de notre étude et nos points d'entrée dans l'entreprise. Tout au long de l'étude, nous avons pu dans cette instance communiquer régulièrement sur l'avancement de nos travaux, en discuter avec eux et décider collectivement des orientations à leur donner.

L'instance de contrôle de l'étude comprenait des chercheurs en conception et management de l'innovation du Centre de Gestion Scientifique de l'Ecole des Mines ParisTech, et plus particulièrement notre directeur de recherche. Quant à la mémoire, nous avons construit des archives organisant les documents consultés, les comptes-rendus des réunions auxquelles nous avons assisté, et les transcriptions des interviews réalisées.

5.1.2 Atouts et risques de la recherche-intervention pour l'étude

5.1.2.1 Un partenariat industriel fort : la convention CIFRE

Cette recherche a été menée dans le cadre d'une Convention Industrielle de Formation par la Recherche (CIFRE). La convention CIFRE est un programme de subvention créé en 1981 par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche afin de favoriser le développement de collaborations académiques / industriels et l'intégration des jeunes docteurs en entreprise. Ce mode de financement lie contractuellement une entreprise, un laboratoire de recherche et un doctorant par une convention tripartite. Dans notre cas, un contrat de collaboration lie le Centre de Gestion Scientifique de l'Ecole des Mines ParisTech et la Direction de la Recherche, des Etudes Avancées et des Matériaux (DREAM) de Renault. Ce contrat formalise les conditions du partenariat pour la durée de la thèse : méthodologie de recherche, partage du temps de travail du doctorant entre le laboratoire et l'entreprise, confidentialité et partage des droits de Propriété Intellectuelle des retombées de la thèse (ANRT, 08).

D'autre part, le doctorant est lié à Renault par un CDD de 3 ans : il est donc salarié de l'entreprise tout au long des travaux. Ce statut a son importance dans le déroulement d'une recherche-intervention puisqu'il légitime la présence au quotidien du chercheur dans l'entreprise et fait de lui un collaborateur à part entière,

personnellement impliqué dans la réussite de la recherche pour l'entreprise, mais aussi, solidairement, dans la réussite des activités des collaborateurs qu'il côtoie.

La convention CIFRE est un partenariat industriel fort avec la sphère académique qui présente de nombreux avantages pour les trois partenaires. L'entreprise accède ainsi à une ressource compétente et motivée, dédiée à la réalisation d'un projet de recherche, à moindre coût (une partie du salaire du doctorant est financée par l'Etat), et encadrée par un laboratoire académique, gage de qualité scientifique et méthodologique. Pour le laboratoire d'accueil, la CIFRE est l'assurance de travailler dans la durée et de façon étroite avec une entreprise sur un enjeu fort de son domaine de recherche. De son côté, le doctorant acquiert une double formation (scientifique et industrielle), voire une nouvelle compétence par rapport à sa formation initiale (ici, ingénieur et sciences de gestion), tout en accroissant son expérience professionnelle.

Du point de vue méthodologique, nous avons exploité ce partenariat comme un cas particulier de la recherche-intervention, puisque l'étude se base sur un cas idiographique, le cas étudié étant l'entreprise partenaire en tant qu'objet de recherche.

« Bien au-delà de la réalisation d'une monographie à visée descriptive, le processus d'investigation idiographique a pour but, non seulement de révéler une histoire singulière en soulignant les conditions particulières de son déroulement, mais également de mettre en valeur à quels moments elle aurait pu bifurquer, se réorienter, créer d'autres irréversibilités... Ainsi, pour exploiter la richesse de son cas unique, le chercheur doit tenter d'imaginer les mécanismes d'actualisation qui auraient pu raisonnablement conduire à d'autres situations, à d'autres résultats, à d'autres enjeux et finalement à d'autres cas. » (La Ville, 00, p79)

La position particulière du doctorant-salarié lui permet d'accéder plus aisément à un matériau prolifique et d'une richesse rare dans les études de cas en sciences de gestion. Comme le souligne Olivier Cateura, le chercheur CIFRE *« dispose plus facilement d'accès à des lieux et des événements qui peuvent être plus difficiles à atteindre pour un chercheur externe (locaux, sites de productions, réunions, colloques et séminaires professionnels...). Le CIFRE dispose ainsi de données de premier ordre (documentation et communications internes, compte rendu de réunion, archives) et accompagne la vie de l'organisation (observations, entretiens...). »* (Cateura, 06, p11). La capacité du chercheur devra davantage résider dans son aptitude à localiser, recouper, ordonner, trier, hiérarchiser et relier les informations pertinentes pour l'étude dans l'ensemble du matériel auquel il pourra accéder.

Le statut favorise également une alternance entre action et réflexion, garantie de la prise de recul nécessaire à une recherche portant sur le fonctionnement de l'entreprise.

Toutefois, le principal apport du statut de salarié à la recherche en gestion réside dans ce qu'Olivier de Sardan a appelé *« l'imprégnation du chercheur »* lors des études de terrain (Sardan, 97 in Barbier, 04, p2) :

« Le chercheur de terrain observe et interagit aussi sans y prêter autrement attention, sans avoir l'impression de travailler, et donc sans prendre de notes, ni pendant, ni après (...). Il mange, bavarde, papote, plaisante, drague, joue, regarde, écoute, aime. En vivant, il observe, malgré lui en quelque sorte, et ces observations là sont « enregistrées » dans son inconscient, son subconscient, sa subjectivité, son « je », ou ce que vous voudrez. Elles ne se transforment pas en corpus et ne s'inscrivent pas sur le carnet de

terrain. Elles ne jouent pas moins un rôle, indirect mais important (...) dans sa capacité à décoder, sans à la fin y prêter même attention, les faits et gestes des autres, dans la façon dont il va quasi machinalement interpréter telle ou telle situation. »

Cette imprégnation permet de rencontrer, de travailler et de construire une relation de confiance avec une multitude de collaborateurs de métiers et de niveaux hiérarchiques différents. Cette source d'informations informelles est déterminante dans la phase d'apprentissage du fonctionnement de l'organisation et le décryptage des jeux d'acteurs sous-jacents aux processus officiels.

5.1.2.2 Jeux d'acteurs et « chahutage » du libre arbitre

Comme nous l'avons vu, le doctorant CIFRE est salarié de l'entreprise qu'il étudie. Il est donc intégré hiérarchiquement dans cette structure, au sein d'une équipe opérationnelle. Ainsi, l'étude s'est déroulée au sein de l'équipe du Contrôle de Gestion de la DREAM et des activités de *Research & Advanced Engineering* (R&AE). Le chercheur devient donc un collaborateur : il perd ici son indépendance vis-à-vis de son objet d'étude. En soi, cela pose un problème quand à l'objectivité du chercheur mais, nous l'avons vu, la CIFRE sort régulièrement le doctorant de son entreprise, pour le plonger dans son laboratoire d'accueil dont les membres gardent un regard extérieur.

Malgré cela, le doctorant en gestion, puisqu'il soulève et étudie des problématiques organisationnelles internes, est mêlé en tant que collaborateur aux jeux d'acteurs existants dans l'entreprise et va être jugé différemment selon que son « intrusion » sera perçue comme bienveillante, ou non. Le chercheur doit alors faire face au « *paradoxe de l'intimité* » concept développé par Mitchell et décrit par Baumard, Donada, Ibert et Xuereb (99, p249) :

« Plus le chercheur développe une « intimité » avec les acteurs interrogés, plus ceux-ci auront tendance à se dévoiler et à dévoiler des informations. Toutefois (...) plus le chercheur entre dans le jeu de la « désinhibition » du sujet étudié, plus il aura tendance à abonder dans le sens de l'acteur en offrant un degré d'intimité réciproque »

La figure ci-dessous schématise la perception du chercheur par les acteurs opérationnels (espion, allié, outsider, novice) suivant la reconnaissance de son expertise du terrain et son implication affective :

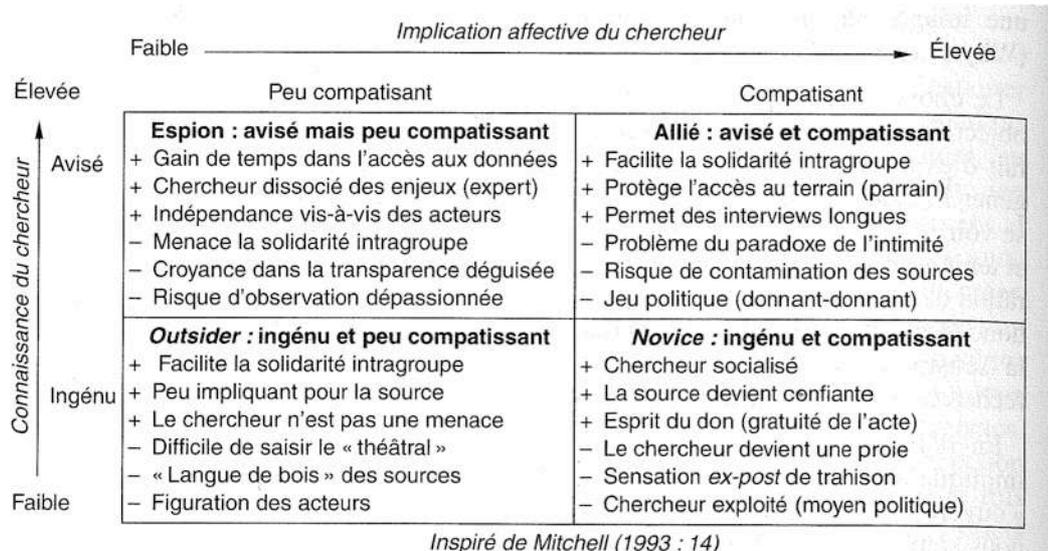


Figure 83 : Perception du rôle du chercheur en fonction de sa connaissance du terrain et de son implication affective avec les sujets (Baumard et al, 99, p250)

Avec le recul aujourd’hui possible, il apparaît que nous avons revêtu les quatre positions décrites par les auteurs au cours de la recherche. D’abord ingénue puis avisée, la compassion exercée fut principalement liée à la défense d’une des catégories d’acteurs du réseau de parties prenantes (les partenaires de conception Amont), démunie d’outils de gestion pour caractériser l’apport de valeur de leurs activités face aux décisionnaires. Ce parti — prit progressivement au cours de l’étude — est une conséquence de l’implication élevée sur le terrain dont il est nécessaire d’être conscient lors de nos analyses *a posteriori*.

Dans une grande entreprise bureaucratique, le doctorant en gestion peut également être perçu comme un vecteur de doléances, un moyen de faire évoluer l’organisation dans un sens qui est favorable à certains, ou encore l’occasion de faire acter des évolutions managériales que des acteurs ont du mal à implanter. Le chercheur devra être particulièrement attentif aux tentatives des acteurs du terrain d’instrumentaliser, consciemment ou non, les travaux de recherche. De plus, les affinités développées avec des acteurs du terrain, les émotions et le caractère du chercheur pourront eux aussi conduire à un « chahutage » du libre arbitre du doctorant sur lequel il faudra conserver un regard critique, et vis-à-vis duquel le rôle de l’instance de contrôle sera primordial.

5.2 MATÉRIEL ÉTUDIÉ

5.2.1 Présentation du terrain d’étude et de son intérêt pour la recherche

5.2.1.1 Portefeuille R&AE : les projets de R&D en rupture de Renault

Comme nous l'avons vu, cette thèse s'appuie sur trois ans de recherche à la Direction de la Recherche, des Etudes Avancées et des Matériaux de Renault (DREAM). Cette direction fait partie de la Direction Générale Adjointe Ingénierie et Qualité (DGA I&Q) au coté de la Direction de l'Amont, des Projets et des Prestations (DAPP), de la Direction du Développement et de l'Ingénierie Véhicule (DDIV) et de la Direction de l'Ingénierie Mécanique (DIM). Alors que ces deux pôles correspondent aux Métiers Amont et Développement de l'organisation matricielle Projet / Métiers d'un projet véhicule, les activités de la DREAM sont « hors cycle » (Midler, 92).

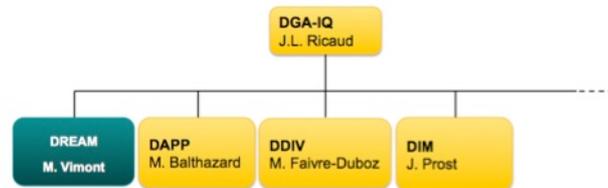


Figure 84 : Position de la DREAM dans l'organigramme DGA-IQ et directeurs en 2007

Cette appellation provient du fait que les activités d'Innovation sont dissociées des plannings des projets véhicule jusqu'aux dernières phases de validation technique, et ce principalement parce que leur rythme de conception et de validation est difficilement compatible avec le rythme appliqué dans les projets véhicules. L'ensemble des activités associées aux projets d'innovations de rupture porte en interne à l'entreprise le nom de *Research & Advanced Engineering* (R&AE). La R&AE est la phase pré-Amont de développement d'un élément particulier d'un véhicule. Hormis le cas particulier des Démonstrateurs, les projets R&AE n'auront jamais pour objectif une reconception globale d'un véhicule (cf. chapitre 1.2). Par exemple, un projet de R&AE aura pour objectif le développement d'un nouveau siège ou d'un nouveau système de navigation par satellite.

Au sein de la DREAM, les activités sont organisées matriciellement autour de directions métiers et de directions de Projets Avancés, assistées par différentes directions dites de support dont la Direction du Contrôle de Gestion à laquelle nous fûmes rattachée hiérarchiquement pendant les trois ans de la convention CIFRE. Le dirigeant de cette entité prit l'initiative de financer un doctorat sur le sujet de la performance économique de la R&AE, afin de favoriser l'ancrage économique et stratégique de ces activités au sein du groupe Renault.

Notre terrain étant constitué des activités de R&AE de l'entreprise, les outils de gestion proposés au cours de la thèse ont été conçus pour leurs caractéristiques et leurs besoins. De la même façon, le modèle de valorisation développé au cours de l'étude est pertinent pour des activités dont la maturité et le degré d'innovation correspondent à celui de notre terrain d'étude. Ainsi, les projets Métiers d'optimisation, de Kaizen ou les projets véhicules, ne sont pas des projets de notre périmètre d'étude.

Dans le cadre de l'étude, nous avons eu accès à un grand nombre de données liées aux projets R&AE de l'entreprise. Nous avons classé les données utilisées en deux grands types – gestion économique et projet/portefeuille – que nous décrivons aux paragraphes suivants.

La conjugaison des données économiques et managériales, ainsi que l'étude des modes de coordination des acteurs de l'entreprise, ont formé notre terrain d'étude au sens de A. David (00, p21) :

« Le terrain est à la fois lieu d'ingénierie (conception de modèles et d'outils de gestion adéquats, y compris modèles et outils de pilotage du changement) et source de théories fondées (ce que la conception et la mise en place de ces outils révèlent sur le fonctionnement des organisations, et qui vient enrichir le corpus des connaissances théoriques en sciences de gestion). »

5.2.1.2 Nature des informations de gestion comptable exploitées

Rattachés au Contrôle de Gestion de la DREAM et des activités R&AE, nous avons accès aux informations utilisées pour l'animation, la construction de l'exercice budgétaire, les reprévisions en cours d'année ou les analyses de *reportings* par les contrôleurs de gestion et la cellule d'achats de Recherche associée à la DREAM.

La première source d'information de gestion économique que nous avons utilisée est la saisie d'activité. Chaque collaborateur saisit chaque semaine le nombre d'heures qu'il a consacrées à un projet via le logiciel informatique SDA. L'analyse mensuelle de ces relevés nominatifs par projet permet de reconstruire le réseau d'expertise sollicité par un projet donné, étant donné que les saisies d'activité nous renseignent non seulement sur le secteur hiérarchique d'origine de la personne et sur l'intensité de la collaboration (temps consacré), mais aussi sur la diversité des directions impliquées. Ainsi à partir des acteurs contributeurs, nous avons pu reconstruire la vie économique des projets que nous avons étudiés : nous nous sommes particulièrement intéressée aux mouvements comptables différentiels³³ puisqu'ils retracent les difficultés de budgétisation, l'engagement et le désengagement des acteurs en réactions aux décisions de réorientation des projets, *etc.*

La deuxième donnée est liée aux achats associés aux projets. Les achats en R&AE sont de plusieurs natures : prototypes, contrats d'étude ou de sous-traitance (calculs, ingénierie spécialisée, laboratoires académiques, *etc.*). Les frais de prototypes nous renseignent sur le niveau de maturité du projet tandis que les dépenses en contrats nous permettent de reconstituer le réseau extérieur à l'entreprise mobilisé par l'équipe projet.

Ces deux sources ont été analysées mensuellement par projet et par portefeuille de projet de janvier 2007 à janvier 2009. Cette analyse a été diffusée aux opérationnels et discutée avec les chefs de projet R&AE, les responsables de portefeuille de projets R&AE et les contrôleurs de gestion, à partir de mars 2007.

En parallèle, nous avons participé pendant trois ans aux réunions d'avancement hebdomadaire de l'équipe de Contrôle de Gestion de la DREAM et des activités R&AE. L'étude ayant débuté six mois après la création de la DREAM, nous avons pu suivre la mise en place et l'opérationnalisation d'un contrôle de gestion par activité. Ces réunions hebdomadaires ont été une source importante d'information et de décryptage des logiques comptables et des objectifs managériaux sous-tendus par les flux budgétaires.

³³ Par mouvements comptables différentiels, nous entendons l'ensemble des écarts entre les scénarios prévisionnels (budget, reprévision de février, de mai et de septembre) et le réalisé mensuel ou à fin d'année.

Enfin, de nombreux entretiens des acteurs R&AE, managers et opérationnels, ont également contribué à notre compréhension des logiques de financement interne des activités d'innovations. Pendant les premiers mois sur le terrain, nous avons mené des entretiens semi-directifs, sur rendez-vous, dont le formalisme, mais également la richesse de contenu, nous a amené à rédiger des comptes-rendus, validés par nos interlocuteurs puis diffusés hiérarchiquement (cf. Chapitre 5.3.2.1). Au fur et à mesure de notre intégration sur le terrain et de la création d'une relation de confiance, les entretiens avec les acteurs sont devenus plus informels et moins structurés, nous permettant d'accéder à une information plus libre et plus approfondie de la part de nos interlocuteurs sur les problématiques d'allocations de ressources.

5.2.1.3 Nature des informations Projet et Portefeuille exploitées

Chronologiquement, la première source d'informations projet et portefeuille que nous avons analysées est la source officielle de l'état d'avancement des projets R&AE en cours, liée au comité de sélection et d'orientation des projets. Tous les projets R&AE « naissent » et sont suivis annuellement dans ces instances appelées STORIES pour *STop Or Run Innovative Studies*. Tout STORIES est dédié à un projet et présidé par le Directeur de la DREAM. L'instance regroupe l'ensemble des directeurs métiers dont la direction est contributrice du projet, de même que les représentants des Projets Véhicule potentiellement clients de l'innovation proposée. Ces instances font l'objet de comptes-rendus que nous avons analysés et discutés avec les parties prenantes de l'instance. Nous avons également pu assister à ces instances pendant plusieurs mois.

Toutefois les STORIES n'ayant lieu qu'une fois par an par projet et uniquement pour les activités ayant une maturité suffisante pour avoir le label de projet R&AE, les STORIES ne peuvent à eux seuls permettre de reconstituer la vie d'un projet R&AE. Il existe une autre instance, appelée Revue de Projet Avancé (RPA) et présidé par le responsable du portefeuille thématique, dans laquelle les projets sont également suivis et gérés de façon plus régulière. Les activités moins matures, n'ayant pas encore le label de projet, peuvent également y être présentées en vue d'une éventuelle labellisation. Les comptes-rendus de RPA et leur analyse ont donc également été une source importante d'informations projet.

De plus, quatre à cinq fois par an pour chaque portefeuille thématique, nous avons pu assister à des RPA dites plénières auxquelles l'ensemble des chefs de projets et des instructeurs d'activités n'ayant pas encore été labellisés étaient invités par le responsable du portefeuille thématique à échanger sur les bonnes pratiques et les difficultés rencontrées dans la gestion quotidienne de leur projet. La possibilité d'assister et d'intervenir dans ces réunions et ensuite de les décrypter avec les différents participants a constitué une véritable mine d'or d'informations Projet/Portefeuilles, tant primaires que secondaires, tant qualitatives que quantitatives. Ces instances et leurs débriefings ont également permis de récolter des éléments souvent difficiles à obtenir dans le cadre d'une recherche comme l'ambiance et les rapports de forces. De plus, ils nous ont permis de nourrir et d'entretenir une relation suivie et constructive avec de nombreux instructeurs et chefs de projets R&AE.

D'autre part, et comme pour les informations comptables, l'ensemble de ces informations ont été recoupées et approfondies au cours des nombreux entretiens semi-directifs ou informels qui ont été menés pendant les trois ans de l'étude.

5.2.2 Caractéristiques de l'échantillon

5.2.2.1 Diversité technologique et tailles des projets de l'échantillon

L'échantillon de projets fut composé :

- en 2006 : de 36 projets en phase de faisabilité / validation;
- en 2007 : de 129 projets, dont 67 en phase exploratoire et 62 en phase de faisabilité / validation ;
- en 2008 : de 130 projets, dont 66 en phase exploratoire et 64 en phase de faisabilité / validation ;
- en 2009 : de 126 projets, dont 63 en phase exploratoire et 63 en phase de faisabilité / validation.

Sachant que le panel se renouvelle d'environ un tiers chaque année³⁴, le matériel de l'étude repose sur environ deux cents projets de natures différentes, à des stades de maturité technologique variés, certains de ces projets ayant pu être suivis de leur création à leur transfert aux ingénieries.

Bien que la majorité des projets évoqués ici soient dédiés à des innovations de Produit (nouveau système de confort, de sécurité, *etc.*), environ 20% des projets sont des innovations, dites d'Expertise Métiers, consacrées à des études de solutions en rupture pour les moyens de développement, de fabrication, de maintenance vie série ou de suivi de la relation client. Cette deuxième catégorie de projets poursuit des objectifs de performance internes à l'entreprise, tandis que les premiers visent l'accroissement de la valeur commerciale du véhicule. On note ici une première scission dans la typologie des projets : Produit ou Expertise. Ensuite, dans les innovations Produit, les projets sont répartis par portefeuille thématique : Sécurité, Environnement/CO₂, Vie à Bord et Dynamique véhicule.

Malgré tout, les caractéristiques distinctives du portefeuille de projets étudié résident principalement dans la diversité technologique et organisationnelle : les projets, qu'ils soient Produit ou Expertise, ont des objectifs techniques et de prestations très différents. Par conséquent, ils ont également des combinaisons de parties prenantes très variées, autant sur le plan des membres de l'équipe-projet, des décisionnaires que des partenaires internes de conception.

Par exemple, un projet lié à des solutions de dépollution moteur rassemblera des experts hiérarchiquement regroupés dans les mêmes secteurs de l'entreprise (Recherche Moteurs et Développement Moteurs), le réseau de parties prenantes sera donc relativement localisé, tandis qu'un projet lié à des solutions d'assistance au parking aura besoin de l'expertise des électroniciens, des spécialistes de l'interface, des équipements carrosserie, des experts de la planche de bord, *etc.* Ce genre de projets pourra faire intervenir

³⁴ Un tiers des projets, soit plus de la moitié des projets en phase de faisabilité/ validation quitte le label R&AE chaque année, la quasi totalité des projets en phase exploratoire passent en phase de faisabilité, et un tiers du portefeuille est constitué de nouveaux projets débutant une phase exploratoire.

jusqu'à huit directions Métiers différentes dans l'entreprise : le réseau des parties prenantes devient alors particulièrement complexe et mouvant dans le temps suivant l'avancement du projet.

De plus, le poids des fournisseurs sollicités dans le déroulement du projet peut également varier suivant leur implication, leur possession de Propriété Intellectuelle ou le type de contrat qui les lie à l'entreprise (Etude ou Co-innovation) (Segrestin, 03 ; Midler et al,07).

Face à la problématique de la construction du réseau des parties prenantes d'un projet, le dynamisme de la constitution de ce réseau apparaît fortement lié au niveau de maturité de l'activité R&AE. Plus l'activité est exploratoire, plus le réseau va être dense et hiérarchique autour du secteur instruisant l'idée et inversement, plus le projet va être mature et proche d'entrer dans un Programme Véhicule, plus le réseau va être complexe et transversal entre les acteurs R&AE, Métiers et Produit impliqués.

Ainsi la figure ci-dessous illustre la densité du réseau Métiers pour les projets en phase exploratoire autour de l'entité pilote de l'activité et son éclatement en phase de faisabilité. Le réseau Métiers est le reflet des compétences technologiques associées au projet. A ces acteurs, il faut ajouter les représentants des directions du Produit, Marketing ou Design pouvant intervenir dans le projet pour avoir une vision complète du réseau d'acteurs interne à l'entreprise.

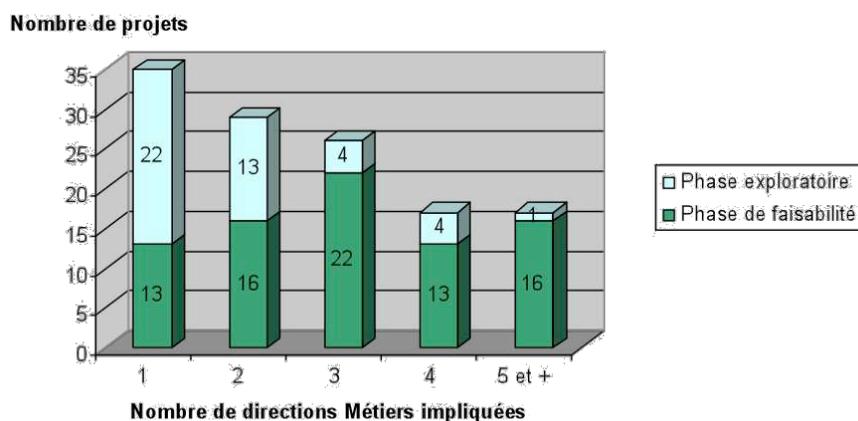


Figure 85 : Répartition des projets du plan 2007 suivant le nombre de directions impliquées

Des études approfondies montrent l'importance de l'impact des fournisseurs dans la gestion de projets innovants dans le secteur automobile (Segrestin, 03 ; Midler et al, 07) ; toutefois notre étude se focalise sur les mécanismes internes de financement, de gestion et d'organisation des projets de R&AE. Par conséquent notre terrain d'étude se limite au réseau de parties prenantes internes à l'entreprise.

Parallèlement à la complexité du réseau, la taille des projets est également un des paramètres influant du pilotage. Par « taille d'un projet », on entend le temps passé par les collaborateurs sur le projet — on parlera d'Equivalent Temps Plein (ETP) — et les dépenses associées à un projet. L'ensemble étant chiffrable, la taille d'un projet est l'investissement en euro pour l'année en cours (par opposition avec le coût d'un projet R&AE qui additionne l'ensemble des investissements annuels sur la durée de vie du projet). Ainsi entre 2006 et 2009, la taille des projets variait de quelques centaines de milliers d'euros à plusieurs millions d'euros. Si l'on regarde uniquement les ETP, les projets de R&AE varient de 2 ETP à plus de 30 ETP, ce qui peut rassembler près d'une centaine de personnes sollicitées plus ou moins intensivement

pendant l'année. L'étude s'intéresse aux corrélations éventuelles de la taille du projet avec la maturité, la nature Produit ou Métier ou le niveau d'innovation décrit ci-après.

5.2.2.2 Caractérisation du niveau d'intrusivité de l'innovation des projets de l'échantillon

Face à la diversité des projets, il nous est rapidement apparu que certains projets rencontraient des difficultés similaires là où d'autres avançaient sans encombre. Quand nous interrogeons les acteurs R&AE sur ce sujet, nous nous sommes le plus souvent vu répondre que les projets en difficultés étaient plus innovants que les autres. Toutefois, la question de la caractérisation du degré d'innovation est délicate puisqu'un projet peut par exemple ne pas être très innovant sur le plan technique mais très innovant sur la prestation proposée ou sur la compétence exploitée, et inversement.

Aussi, nous avons sollicité des chefs de projet et des managers afin qu'ils nous explicitent les critères selon lesquels ils catégorisaient le degré d'innovation des projets en cours, afin de faire émerger le principal critère conduisant à décrire un projet comme très innovant dans l'entreprise. Les réponses consistèrent de façon presque unanime à décrire le degré d'intrusivité de l'innovation dans l'architecture mécanique et électronique issue de la conception réglée d'un véhicule. Nous avons donc retenu une échelle simple à trois niveaux, communément utilisée dans l'industrie automobile et comprenant les trois catégories présentées avec des exemples dans le tableau ci-dessous :

	Définition	Exemples
Type 1	Optimisation et performance sur un composant ou une fonction standard par une solution technique en rupture	- Navigation <i>low-cost</i> - Assistance au <i>parking</i>
Type 2	Développement d'une nouvelle fonction de la voiture ou d'un nouveau processus de fabrication	- Quatre roues directrices - Ligne de production flexible
Type 3	Evolution majeure dans le système, l'architecture, l'énergie ou le modèle d'affaire	- Commandes découplées - Solutions élémentaires pour le véhicule électrique

Figure 86 : Echelle et définition des niveaux d'intrusivité de l'innovation

Individuellement et selon son ressenti, chacun de nos interlocuteurs a positionné les projets en cours dans l'une ou l'autre des catégories proposées.

Les distributions ainsi obtenues étant fortement similaires, selon une méthode Delphi à trois tours (Kengpol, 02), un consensus a pu être obtenu sur les portefeuilles de 2007. Grâce à la collaboration des acteurs R&AE, la composition des trois groupes de projets a ainsi émergé.

La figure jointe décrit la répartition des projets de l'échantillon sur cette échelle.

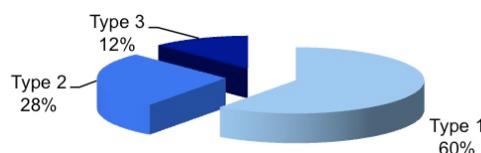


Figure 87 : Répartition des projets 2007 par niveaux d'intrusivité de l'innovation

Par opposition avec la distinction classique entre innovation incrémentale et radicale, cette typologie nous permet de reconstruire des catégories de projet ayant un sens partagé pour les acteurs du terrain industriel. Elle adresse distinctement le niveau de risque des projets lié à l'innovation perçu par les personnes interrogées puisque il est unanimement reconnu que le niveau d'intrusivité physiques de l'innovation dans le *dominant design* est directement corrélé avec des difficultés managériales d'ordres technique, conceptuel ou organisationnel. De plus, ce classement nous a permis de partager avec nos partenaires la distinction entre la profondeur du périmètre d'innovation et le fait de reposer sur un élément de compétence technologique ou commerciale en rupture pour l'entreprise, base commune à l'ensemble des projets R&AE.

Dans le cadre de l'étude, nous nous sommes prioritairement intéressée aux les projets de types 2 et 3 qui concentrent l'ensemble des besoins en aide à l'évaluation et au financement interne, pour ensuite tester nos propositions sur l'ensemble des portefeuilles et ainsi vérifier leur compatibilité avec l'ensemble des projets R&AE.

5.2.3 Originalité du matériel d'étude

5.2.3.1 Richesse du support de l'étude : exhaustivité et complémentarité des sources d'informations

La première source d'originalité de notre étude réside dans l'exhaustivité de notre terrain d'étude : nous ne nous sommes pas concentrée sur certains projets ou sur un portefeuille thématique particulier mais nous avons cherché à proposer et tester des solutions transversales aux projets et aux portefeuilles. Ainsi, nous pouvons plus facilement généraliser nos résultats puisqu'ils dépassent les spécificités d'ordre technique ou de tailles de projets, et se sont révélés répétables entre les projets (Eisenhardt, 89).

De plus, l'approche par la gestion comptable et l'analyse économique, contemporaine de l'approche projet, nous a permis d'enrichir de données quantitatives l'ensemble des informations qualitatives que nous avons pu recueillir sur le terrain. Comme le souligne P. Baumard et J. Ibert, la complémentarité des deux approches est indéniable (Baumard et Ibert, 99, p101) :

« L'approche qualitative constitue une étape nécessaire à la conduite de l'approche quantitative dans les meilleures conditions [car l'approche quantitative] par son important degré d'irréversibilité nécessite des précautions qui conditionneront le succès du projet de recherche »

Autant l'approche qualitative nous a permis de mieux comprendre notre terrain et ses problématiques, autant les démarches d'investigations quantitatives nous ont permis d'acquérir une connaissance intime des projets et des portefeuilles, ce qui a constitué un matériau solide et légitime pour étayer nos propositions sur l'évaluation et le pilotage de la R&D en rupture, et dans certains cas, réfuter des préjugés des acteurs sur les us et coutumes de l'entreprise. Nous avons ainsi pu obtenir une vue d'ensemble plus exhaustive, et surtout quantifiée, de l'impact des décisions managériales sur l'engagement de ressources, et à l'inverse, l'impact du sur-engagement ou du sous-engagement de ressources sur les décisions d'orientations des projets.

Les deux questions que sont le financement et le pilotage des projets de recherche nous sont apparues indissociables et nécessaires à une approche globale de la problématique du management interne des projets d'innovation dans les grandes firmes. Notre matériel d'étude présente donc l'originalité de traiter conjointement ces problématiques sur l'ensemble des projets de Recherche d'un grand groupe industriel.

5.2.3.2 Un terrain proactif sur les questions du pilotage de R&D en rupture

La deuxième source d'originalité de nos travaux est le moment où l'intervention a eu lieu dans l'organisation : **un diagnostic de la faiblesse des capacités organisationnelles et managériales à soutenir l'innovation a été réalisé au plus haut niveau de l'entreprise fin 2005, et un ensemble d'actions de réorganisation des structures de l'Amont sont en cours.**

L'étude a débuté quelques mois après la création de la DREAM : lors de notre arrivée à temps plein dans l'entreprise, la structure organisationnelle n'était pas encore établie : certains acteurs clés n'étaient pas encore désignés. Ainsi, plusieurs portefeuilles thématiques n'avaient pas de responsables dédiés et de nombreux interlocuteurs des fonctions supports n'étaient pas encore identifiés par les responsables R&AE. **Notre étude a été concomitante avec la stabilisation de l'organisation et, surtout, avec la création du langage et du processus de gestion des projets R&AE.**

Dans ce cadre où les managers, cadres dirigeants ou chefs de projets d'innovation, n'avaient pas encore de fiche de mission clairement établie, nous avons pu étudier la mise en place d'une nouvelle organisation des activités d'innovation de l'entreprise sur les bases de l'ancienne Direction de la Recherche et prendre part à la conception de cette organisation, de ces processus et de ces outils de gestion. En ce sens, notre étude de cas est « *inédite ou exemplaire* » au sens de A. David puisqu'elle nous permet « *d'étudier des phénomènes rares, inconnus jusqu'alors ou des situations particulièrement innovantes. Le cas constitue potentiellement une référence (ou une antiréférence), y compris, sur un plan pratique, pour d'autres organisations.* » (David, 04, p11).

Au cours de ces trois années, nous avons suivi et participé aux nombreux débats internes sur les forces et les faiblesses de l'ancienne organisation et sur la formalisation des objectifs et les difficultés de mise en œuvre de la nouvelle. La construction d'un nouveau langage d'entreprise, adapté au management d'activités innovantes, pour définir les projets prioritaires ou matures ou pour qualifier le rôle et la mission des différents acteurs de la R&AE, fut un des éléments forts de notre étude.

Chapitre VI :

Etapes d'investigation

6.1 PHASE 1 : OBSERVATION ET ANALYSE DU PILOTAGE DE L'INNOVATION EN PLACE ET DES ROUTINES D'ALLOCATION DE RESSOURCES	190
6.1.1 IDENTIFICATION DES ACTEURS DECISIONNAIRES ET OPERATIONNELS	190
6.1.1.1 STRUCTURATION HIERARCHIQUE DE LA R&AE DE RENAULT : OU SONT LES DECISIONNAIRES ?	190
6.1.1.2 INSTANCES PROJET ET REPRESENTATIVITE DES DECISIONNAIRES	191
6.1.2 CONSTATS DES MODES DE GESTION DE L'INNOVATION CONCOURANTS DANS L'ENTREPRISE	193
6.1.2.1 ANALYSE DES INTERVIEWS DES ACTEURS DECISIONNAIRES ET DES ACTEURS PROJETS	193
6.1.2.2 SCHEMATISATION DES MODES DE PILOTAGE COEXISTANT DANS L'ENTREPRISE	195
6.1.2.3 DIFFUSION DU CONSTAT : REDACTION DE LA FEUILLE DE ROUTE DE L'INTERVENTION	196
6.1.3 ANALYSE STATISTIQUE DES MOUVEMENTS PREVISIONNELS ET REELS SUR LES LIGNES DE GESTION COMPTABLE DES PROJETS	196
6.1.3.1 ORGANISATION DE LA BASE DE DONNEES	196
6.1.3.2 OBJECTIFS POURSUIVIS DANS L'ANALYSE DES MOUVEMENTS COMPTABLES	198
6.2.3 CONCEPTUALISATION DES FAITS ET ORGANISATION DES HYPOTHESES DE RECHERCHE	199
6.2.3.1 FORMULATION D'HYPOTHESES SUR LES CONDITIONS D'EFFICIENCE DU PILOTAGE DE LA R&D EN RUPTURE	199
6.2.3.2 MODELISATION DU PILOTAGE POUR UN PROCESSUS DE GESTION UNIQUE	200
6.2 PHASE 2 : PROPOSITION ET EXPERIMENTATION DE NOUVEAUX OUTILS D'EXPLICITATION ET DE PILOTAGE DE LA R&D EN RUPTURE	201
6.2.1 MOBILISATION ET INTERACTIONS AVEC LES ACTEURS DU TERRAIN	201
6.2.1.1 CREATION ET PILOTAGE DE DEUX GROUPES DE TRAVAIL : RENTABILITE ET CRITERES DE VALORISATION STRATEGIQUE	201
6.2.1.2 COMPOSITION ET PILOTAGE DES DEUX GROUPES	201
6.2.1.3 ACTEURS DU CADRAGE ET DE VALIDATION DES PROPOSITIONS DES GROUPES	202
6.2.1.4 SOLLICITATION D'INTERVENTION SUR LES PROBLEMATIQUES DES PORTEFEUILLES ET DE PROCESSUS	203
6.2.2 METHODOLOGIE DE CONSTRUCTION DES OUTILS	203
6.2.2.1 SOLLICITATION DES ACTEURS OPERATIONNELS ET ALLER-RETOUR AVEC LES DECISIONNAIRES	203
6.2.2.2 VOLONTE DE CONSENSUS : UN CHOIX D'OUTILS INTUITIFS ET ERGONOMIQUES	204
6.3 PHASE 3 : IMPLICATION DE LA RECHERCHE, QUESTIONS OUVERTES ET DEPLOIEMENT DANS L'ENTREPRISE	205
6.3.1 METHODE DE DEPLOIEMENT D'UN NOUVEAU PROCESSUS DE PILOTAGE	205
6.3.1.1 APPROPRIATION PAR LA DIRECTION ET LE PILOTE DU PROCESSUS	205
6.3.1.2 APPRENTISSAGE AVEC DES PROJETS PILOTES	206
6.3.1.3 TRANSVERSALISATION ENTREPRISE	207
6.3.2 ETUDE D'UN CAS D'ORGANISATION « DEVIANTE » D'ACTIVITES DE CONCEPTION INNOVANTE	207
6.3.2.1 ETUDE DE L'ENTITE DEMONSTRATEURS	207
6.3.2.2 PROPOSITIONS DE STRUCTURES ORGANISATIONNELLES NOUVELLES ET DES PROFILS MANAGERIAUX ASSOCIES	208
6.3.2.3 PARTICIPATION AU GROUPE DE FORMALISATION DU PILOTAGE DU LCI	208

Chronologiquement, la recherche-intervention a suivi trois grandes phases : une phase analytique, une phase expérimentale et une phase de validation des hypothèses de recherche.

La phase analytique (6.1) correspond à la découverte du terrain industriel et à la caractérisation de ses problématiques. Nourrie par de nombreux entretiens semi-directifs, cette étape fut principalement consacrée à la compréhension du rôle des acteurs officiels et/ou influents lors des instances décisionnelles et sur l'allocation de ressources aux projets. Dans un deuxième temps nous avons opposé les ressentis généraux des parties prenantes avec l'analyse statistique des mouvements réels de mobilisation de ressources sur les projets.

Confrontée à l'analyse de l'état de l'art présenté dans la première partie du document, cette étape nous a conduite à formuler les hypothèses de recherche sur le pilotage, les outils d'évaluation et l'organisation de la R&D en rupture développées au chapitre IV.

La phase expérimentale (6.2) constitue le cœur de l'interaction avec le terrain sur les hypothèses de recherche. S'appuyant sur des groupes de travail et de cadrage des propositions, l'intervention a conduit à l'expérimentation de deux nouvelles familles d'outils d'explicitation et de mesure de la valeur créée par un projet de R&D en rupture. La multiplication des séances de tests puis le déploiement rapide des outils de synthèse économique ont favorisé l'élaboration d'une abondante base de résultats comparables et valorisables. Ces résultats nous ont ouvert la voie à deux autres briques d'intervention, pilotées par des acteurs du terrain, que nous avons accompagnés dans la création et le déploiement :

- d'un outil de support au débat des parties prenantes sur la sélection des projets entrant dans un portefeuille de projets de R&D en rupture ;
- du processus Qualité des projets de Recherche et d'Ingénierie Avancée de l'entreprise.

La troisième phase regroupe les étapes de construction du bilan de notre apprentissage sur le terrain (6.3). En nous appuyant sur le matériau issu des deux premières phases, cette étape fut consacrée aux actions et analyses sur les problématiques du pilotage et de l'organisation des activités de R&D en rupture, préalables à la stabilisation du financement interne des projets. Cette étape de mise en forme des faits nous a conduite à formuler les théories intermédiaires nécessaires aux modélisations proposées dans la quatrième partie du document (David, 04).

6.1 PHASE 1 : OBSERVATION ET ANALYSE DU PILOTAGE DE L'INNOVATION EN PLACE ET DES ROUTINES D'ALLOCATION DE RESSOURCES

6.1.1 Identification des acteurs décisionnaires et opérationnels

6.1.1.1 Structuration hiérarchique de la R&AE de Renault : où sont les décisionnaires ?

Le Comité Exécutif Groupe a délégué au directeur de la DREAM la responsabilité du pilotage des activités R&AE de Renault, qu'elles soient conduites ou non dans son périmètre hiérarchique. Toutefois, qui le directeur de la DREAM consulte-t-il pour prendre des décisions relatives aux projets ? À qui délègue-t-il un pouvoir décisionnel à la DREAM pour la gestion quotidienne des projets ? Et à l'extérieur de la DREAM, quels sont les acteurs influents sur les décisions relatives à la R&AE ?

Tout d'abord, les processus hiérarchiques mis en place lors de la création de la DREAM prévoient une validation annuelle du plan R&AE, en deux temps, par le Comité Exécutif Groupe (CEG).

En premier lieu, le directeur de la DREAM, porte-parole des équipes projets R&AE de l'ensemble de l'entreprise, présente les résultats de l'année passée et les objectifs de l'année à venir aux Directeurs Généraux Adjointes en charge de l'Ingénierie et de la Qualité (DGA I&Q) et en charge du Plan Produit Programme (DGA PPP). Lors de ce Comité, des objectifs relatifs à la nature des champs d'innovation à prioriser sont donnés aux équipes R&AE.

Ensuite, dans un deuxième Comité, le directeur de la DREAM présente une deuxième version du plan R&AE et des budgets associés, retravaillés en fonction des directives issues de la première instance et la soumet à la validation du Président Directeur Général de l'alliance Renault-Nissan.

Les orientations stratégiques des chantiers à instruire par les équipes de recherche sont alors posées et validées au plus haut niveau de l'entreprise. Ces comités sont les événements les plus marquants de l'implication de la direction générale en ce qui concerne sa vision du plan global des activités de recherche. Cette implication est indispensable et incontournable : elle influence considérablement le devenir et la priorisation des ressources sur les projets. Mais pour le quotidien d'un projet d'innovation, qui sont les décisionnaires opérationnels ?

Comme nous l'avons vu, la DREAM se mettait en place quand l'étude a débuté : à l'intérieur de la Direction, la hiérarchie permet d'identifier les décisionnaires désignés par la nouvelle organisation. Toutefois, il est apparu que des acteurs, non répertoriés par l'organisation par un titre hiérarchique lié à la R&AE, interféraient dans les décisions ou l'application des décisions relatives aux projets. Nous avons donc réalisé une cartographie des décisionnaires « réels » desancements ou des réorientations des projets en répertoriant les acteurs dont les attitudes et les comportements influent sur les projets.

Pour identifier les membres du réseau des parties prenantes des projets R&AE, nous avons utilisé la méthode proposée par Baumard et Ibert. Selon ces auteurs, l'influence des décisionnaires se manifeste de deux manières : les *comportements* qui sont *observables* et les *attitudes* qui sont *non-observables*. Au contact du terrain, les chercheurs peuvent identifier les deux types d'actions et les transformer en données utilisables pour la recherche en s'appuyant sur des outils de recoupement des informations permettant d'instrumenter avec rigueur l'émergence des données naturellement non-observables (Baumard et Ibert, 99, p84). Aussi, l'ensemble des données recueillies a été triangulé et enrichi par les informations accumulées lors des entretiens semi-directifs ou informels avec les managers et les chefs de projets R&AE.

Nous avons suivi cette démarche pour identifier les décisionnaires hors-DREAM dont l'appui est nécessaire, voire indispensable, à l'application d'une innovation dans un programme véhicule ou dans une direction Métier de l'Ingénierie Véhicule.

6.1.1.2 Instances projet et représentativité des décisionnaires

L'analyse des instances projet et l'observation de la représentativité des décisionnaires ont été abordées par plusieurs méthodes dont les données, quantitatives et qualitatives, ont été triangulées :

« L'idée est d'attaquer un problème formalisé selon deux angles complémentaires dont le jeu différentiel sera source d'apprentissages pour le chercheur. La triangulation a donc pour objectif d'améliorer à la fois la précision de la mesure et celle de la description. » (Ibid., 99, p101)

Nous avons employé les méthodes suivantes de collecte de données :

- Entretiens semi-directifs exploratoires : dans le cadre des entretiens que nous avons menés auprès des managers et des chefs de projet R&AE, une partie du guide d'entretien était consacrée aux instances projet et à leur organisation. La méthodologie des entretiens et de leur analyse est décrite au paragraphe 6.1.2.1.

- Observation passive : nous avons assisté à plusieurs instances projet (STORIES, RPA et réunion d'avancement interne aux équipes projet) dans le but d'observer la représentativité des décisionnaires et le mode de fonctionnement des séances. Pendant ces séances, nous avons conduit une observation passive au sens de Wacheux (1996) :

« Le chercheur n'a pas de rôle dans le système si ce n'est celui de produire sa recherche : il a l'autorisation d'être présent dans l'organisation pour regarder la réalité quotidienne, assister aux événements pour les enregistrer, les analyser ».

Cette position n'est tenable que sur une durée limitée puisqu'elle génère des réactions de défiance de la part des acteurs. Nous avons donc assisté aux STORIES uniquement pendant quatre mois en 2007 pour ensuite nous consacrer aux autres méthodes de recueil des données pour analyser ces instances.

- Observation participante : *« Le chercheur a un rôle particulier d'acteur dans l'organisation, ce qui légitime sa présence durable sur le site et aux moments opportuns » (Ibid.).* Notre observation participante a suivi trois axes dans les instances projet : la diffusion des informations budgétaires et la formation aux contraintes de financement interne, la formation aux techniques de calculs de rentabilité dans l'incertain et la participation aux groupes de travail sur la rédaction d'un processus de pilotage des activités R&AE. Ces

axes de travail opérationnels ont généré de nombreux échanges entre les acteurs et nous ont permis d'avoir de nombreuses interactions avec eux.

- Entretiens libres d'analyse a posteriori (débriefing): Grâce à la relation de confiance construite au fil du temps avec les chefs de projets et les managers, nous avons procédé à de nombreuses analyses collectives permettant, via un échange d'impressions et de points de vue des personnes ayant assisté aux instances, d'interpréter, de comprendre et de tirer des conclusions des informations auxquelles les participants ont été exposés. Ces analyses ont souvent eu lieu collectivement, « à chaud » dans les minutes suivant la fin des instances, avant d'être recoupées individuellement « à froid » dans les jours suivants. L'analyse à chaud présente l'avantage de regrouper des acteurs qui confrontent leurs ressentis en ayant encore en tête l'enchaînement des événements, et qui, étant encore sous le stress de l'instance, sont moins susceptibles de s'autocensurer. L'analyse à froid, individuelle, complète cette information puisqu'elle permet une prise de recul des acteurs et une relecture des événements dont le chercheur préserve l'anonymat.

- Observations des interactions de préparation entre les membres de l'instance (Mc Grath et Altermatt, 99): Les jours précédents les instances, les acteurs R&AE ont de nombreuses interactions afin de préparer l'instance. Dans la mesure du possible, les points sensibles — par exemple l'attribution de ressources, les conditions d'application dans un véhicule, etc. — sont négociés et finalisés entre les parties prenantes avant la séance. Nous avons relevé les interactions que nous avons pu déceler (Interlocuteurs, contenus des échanges et contexte) pour de nombreux projets. L'accumulation de données nous a permis d'avoir une bonne vision des différentes méthodes utilisées par les chefs de projets ou les responsables de portefeuille thématique pour préparer les instances projets.

- Analyse de données secondaires: Les données secondaires sont des données rédigées préalablement à l'analyse du chercheur :

« Leur analyse permet de reconstituer des actions passées transcrites dans les écrits qui ont influencé les événements, constaté les décisions et engagé les individus » (Baumard et al, 99, p251).

Pour notre étude, nous avons analysé de nombreuses données secondaires relatives aux instances projet principalement constituées des comptes-rendus officiels des instances et des notes de service de redescende d'information.

La multiplication des angles de collecte est nécessaire pour trianguler les informations mais aussi pour légitimer les analyses. Les instances décisionnelles regroupent des cadres dirigeants de l'entreprise : ce sont des lieux de pouvoir où les échanges tacites et les informations implicites sont nombreux. Cela nous a amenée à être particulièrement prudente sur l'évaluation de la pertinence de nos analyses : les données liées aux instances projet ont été naturellement les plus difficiles à regrouper, recouper et décrypter.

6.1.2 Constats des modes de gestion de l'innovation concourants dans l'entreprise

6.1.2.1 Analyse des interviews des acteurs décisionnaires et des acteurs projets

Afin de nous approprier le terrain d'étude et de construire un réseau initial, nous avons conduit plusieurs entretiens semi-directifs approfondis dans les premiers mois de la thèse (d'octobre 2006 à février 2007). Les premières personnes interrogées nous ont été désignées par les prescripteurs de l'étude chez Renault. Puis, d'autres entretiens ont été menés auprès de personnes proposées par les premiers interlocuteurs afin de compléter nos informations.

Les entretiens semi-directifs ont rassemblés les témoignages de 27 décisionnaires (managers Métiers, Produit ou Programme Véhicule) et 29 responsables d'activités R&AE (chefs de projets R&AE ou instructeurs d'activités non labellisées), ainsi que 11 membres de la fonction Support Gestion (contrôleurs de gestion, responsables investissement ou secrétaires techniques). Pour chaque groupe, un guide d'entretien a été rédigé pour soutenir la discussion lors des entretiens tout en facilitant des comparaisons ultérieures.

Les guides d'entretiens des managers ont été adaptés suivant le secteur d'origine des interlocuteurs mais les principales thématiques abordées avec ce premier groupe sont reprises dans l'encadré ci-dessous :

Synthèse des guides d'entretiens des managers Métiers, Produit ou Programme Véhicule

A - Pilotage des activités d'Innovation :

Historique des processus de pilotage de la Recherche — forces et faiblesses
Présentation du processus qualité des innovations Mécaniques — forces et faiblesses
Objectifs et attentes de la nouvelle organisation matricielle de la DREAM
Processus de sélection actuel des projets de R&AE — Forces et faiblesses — Progrès envisagés ou envisageables
Processus de sélection des innovations dans les programmes Véhicules — Forces et faiblesses

B - Modalités de construction et d'usage des données économiques :

Approche de la valeur client : Méthodologie de calcul, utilisation des chiffres, maîtrise des ordres de grandeurs.
Utilisation des indicateurs économiques dans le pilotage des activités de recherche

C - Financement interne des projets de recherche :

Modalités et processus concourants de financement interne
Impact de l'internationalisation du groupe sur le pilotage et le financement de l'innovation
Impact des subventions et du Crédit Impôt Recherche (CIR) sur le financement interne des projets de R&AE

L'encadré ci-après présente le guide d'entretien des chefs de projet R&AE, qui fut commun à l'ensemble des chefs de projet interrogés.

Guide d'entretien des Chefs de projets R&AE

A - Présentation de l'étude :

Présentation de l'équipe de Recherche et du Comité de Pilotage Renault associés à la thèse
Présentation des objectifs opérationnels visés et de la démarche envisagée pour la thèse

B - Processus de définition des objectifs projets et des jalons associés

Historique du projet
Approche de la valeur client du projet
Difficultés rencontrées

C - Montage du financement du projet (Méthodes, outils, support)

D - Parcours de labellisation projet et instance décisionnelle

Contexte de la demande de labellisation
Elaboration des documents standards
Utilisation d'outils économiques (type calcul de rentabilité)
Impact des instances sur la vie du projet et acteurs influents

E- Réflexion sur les bonnes pratiques et les difficultés rencontrées :

Modes de coopération pluridisciplinaires et/ou pluristructurelles,
Flexibilité de déploiement des ressources suivant les aléas du projet,
Liberté d'attribution des ressources

F - Attentes du Chef de Projet vis-à-vis du pilotage des projets R&AE

Hiérarchiques
Organisationnelles

Enfin, l'encadré ci-dessous présente le guide d'entretien des membres de la fonction Gestion de l'entreprise :

Guide d'entretien des membres du métier Gestion

A - Présentation de l'étude :

Présentation de l'équipe de Recherche et du Comité de Pilotage Renault associés à la thèse
Présentation des objectifs opérationnels visés et de la démarche envisagée pour la thèse

B - Présentation des processus budgétaires :

Construction des différentes étapes prévisionnelles de l'exercice annuel (Budget, Reprévisions de février, mai et septembre)

Itérations le long de la ligne hiérarchique entre les opérationnels et les top-managers
Rôle des membres du métier gestion dans les arbitrages projets

C - Problématique des projets d'innovations :

Modalités de protection des projets incertains
Flexibilité possible dans les processus actuels

Une deuxième série d'entretiens semi-directifs approfondis a été menée selon la même méthodologie entre Février et Juin 2008 auprès de 7 membres de la Direction de l'Innovation et de la Synthèse Automobile (DISA). Cette seconde étude nous a permis de recueillir les données nécessaires à l'analyse de ce que nous avons appelé le cas Démonstrateurs (Chapitre 10.2). Le guide d'entretien de cette seconde série est présenté dans l'encadré suivant.

Guide d'entretien des membres de la DISA

- A – Présentation de l'étude et de ses objectifs
- B – Pilotage des projets Démonstrateurs
 - Processus interne DISA de pilotage des projets démonstrateurs
 - Fonctionnement du tryptique Design / Produit / DISA
 - Description d'un cas
- C – Acquisition et Partage des connaissances nouvelles
 - Méthodes d'acquisition de nouvelles connaissances
 - Attitudes individuelles et collectives d'étude d'un nouveau concept architectural
 - Capitalisation
- D - Fonctionnement du duo Directeur / Chef de Service
 - Forme des interactions du personnel DISA avec le Directeur et avec le Chef de service
 - Forme des interactions du duo managérial et du personnel DISA avec la DREAM
 - Forme des interactions du duo managérial avec le CEG
- E – Conditions de pérennité de la structure DISA

Comme le montre les guides d'entretien présentés dans les encadrés, les thèmes abordés sont suffisamment vastes pour laisser à notre interlocuteur la possibilité d'exprimer son expérience et son opinion selon le formalisme qu'il souhaite. La liberté de parole et la comparabilité des réponses sont les deux raisons qui nous ont fait choisir cette méthodologie de recueil des données.

Nous avons cessé les entretiens sur une population (décisionnaires, responsables d'activités R&AE, fonction Gestion ou DISA) lorsque les informations sont devenues redondantes, n'apportant plus d'éléments nouveaux : nous avons atteint le point de « *saturation des concepts* » (Wacheux, 96).

Ces différents entretiens ont constitué une source très importante d'informations au démarrage de l'étude qui nous a conduite à une première formulation de nos hypothèses de recherche mais également, à rédiger avec nos partenaires la feuille de route de la suite de l'intervention.

Ils ont également été le point de départ d'une étude longitudinale de mars 2006 à début 2009 des activités de la majorité des personnes interviewées dans le cadre de rencontres régulières et selon des guides d'entretiens plus ou moins formalisés.

6.1.2.2 Schématisation des modes de pilotage coexistant dans l'entreprise

L'analyse des entretiens semi-directifs, ainsi que notre immersion sur le terrain opérationnel, nous a conduite à dégager les caractéristiques de modes de pilotage différents, coexistants dans l'entreprise, parfois au sein d'une même direction Métier.

Les activités des différents groupes de personnes interrogées se sont révélées fortement interdépendantes sur le plan de l'allocation des ressources comme pour le pilotage de l'innovation. Chaque responsable d'activité R&AE rencontré était en relation hiérarchique ou fonctionnelle avec trois ou plus des managers interrogés, et avec deux ou plus des membres de la fonction Gestion. Nous avons donc poursuivi une étude longitudinale de « cas enchâssés » au sens de Geneviève Musca (06, p2) :

« Il s'agit d'étudier plusieurs unités d'analyse au sein du ou des cas sélectionnés. La prise en compte de ces unités offre souvent des opportunités d'élargissement et d'approfondissement des analyses réalisées, et permet de mener une démarche comparative ».

Grâce à cette démarche, nous avons ainsi pu formaliser et caractériser les différents réseaux plus ou moins superposables de parties prenantes des projets d'innovation et leurs logiques de fonctionnement ainsi que leur corrélation, ou non, avec des modes de pilotage distincts.

Les résultats de notre analyse ont été discutés avec la plupart des personnes interrogées, principalement des managers et des responsables R&AE, afin de réfléchir collectivement aux axes de travail à prioriser dans le cadre de la recherche.

6.1.2.3 Diffusion du constat : rédaction de la feuille de route de l'intervention

Chaque entretien a fait l'objet d'un compte-rendu validé par notre interlocuteur afin de nous assurer d'une retranscription fidèle des propos collectés. Les comptes-rendus ont été diffusés à notre hiérarchie (Directeur du contrôle de gestion) et au Directeur-adjoint de la DREAM.

Comme nous l'avons vu, l'analyse des entretiens a conduit à une schématisation des modes de pilotage concourants dans l'entreprise : ces résultats ont été présentés au Directeur de la DREAM, puis à sa demande, en comité de direction en Mars 2007. Les résultats présentés et les réactions recueillies sont détaillés dans le Chapitre 7.1.4. L'attention qui nous fut accordée demeure exceptionnelle et souligne les attentes gestionnaires des managers vis-à-vis de nos travaux.

En retour, les demandes exprimées par l'équipe de direction de la DREAM en réaction à notre présentation sont devenues la feuille de route de notre intervention. Elles se sont concentrées sur trois axes principaux :

- les modalités de financement interne de projet de recherche ;
- l'apprentissage et l'utilisation de méthodes de projections économiques en situation d'incertitudes ;
- les outils de gestion adaptés à un pilotage par la valeur.

6.1.3 Analyse statistique des mouvements prévisionnels et réels sur les lignes de gestion comptable des projets

6.1.3.1 Organisation de la base de données

Comme nous l'avons vu, les données de gestion économiques sont de deux natures : activité en heures et achats en euros. Les achats sont eux-mêmes divisés en trois catégories : prototypes, contrats et sous-traitance. Ces quatre catégories sont les paramètres que nous étudions dans la base de données. Pour chaque paramètre, il existe cinq scénarios de prévision de gestion :

- le budget documenté en décembre de l'année n-1 ;

- les reprévisions documentées en Février, Mai et Septembre de l'année n (aussi appelées RP02, RP05 et RP09) ;
- le réel documenté chaque mois de l'année n.

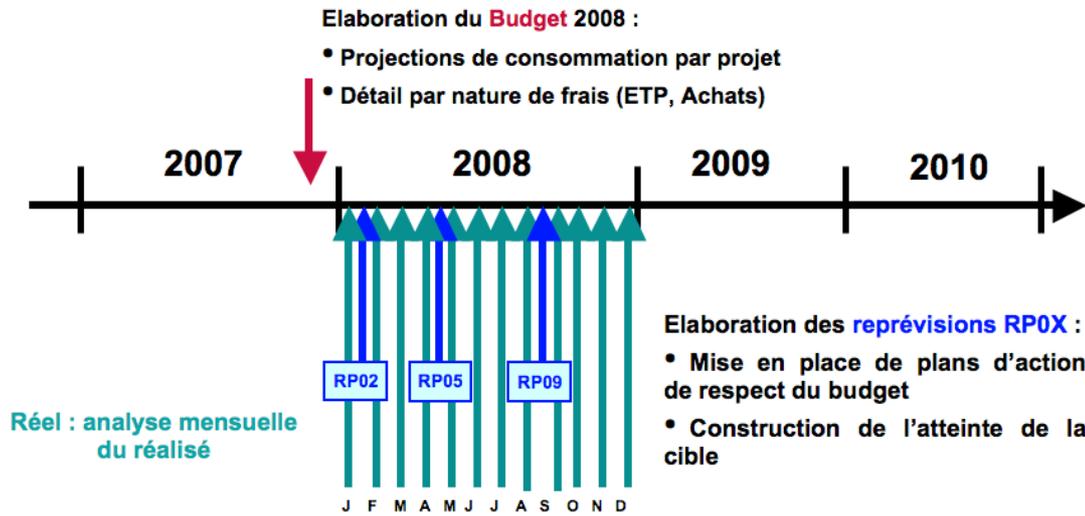


Figure 88 : Processus comptable Budget, Reprévisions et réel

La maille élémentaire de notre base de données est la valeur par nature de frais et par Service pour chaque scénario. Ces données sont renseignées individuellement pour l'ensemble des projets en phase exploratoire et en phase de faisabilité. Les idées en créativité font l'objet d'une enveloppe budgétaire commune par Service et ne sont donc pas documentées dans la base de données.

Notre base de données comprenant des données utiles au pilotage des projets, des fiches-projets reprenant de façon plus ergonomique que la base brute les données mentionnées ci-dessus ont été documentées et transmises mensuellement aux chefs de projets R&AE et aux responsables de portefeuilles thématiques pendant dix-huit mois. La figure ci-dessous est un exemple de fiche-projet.

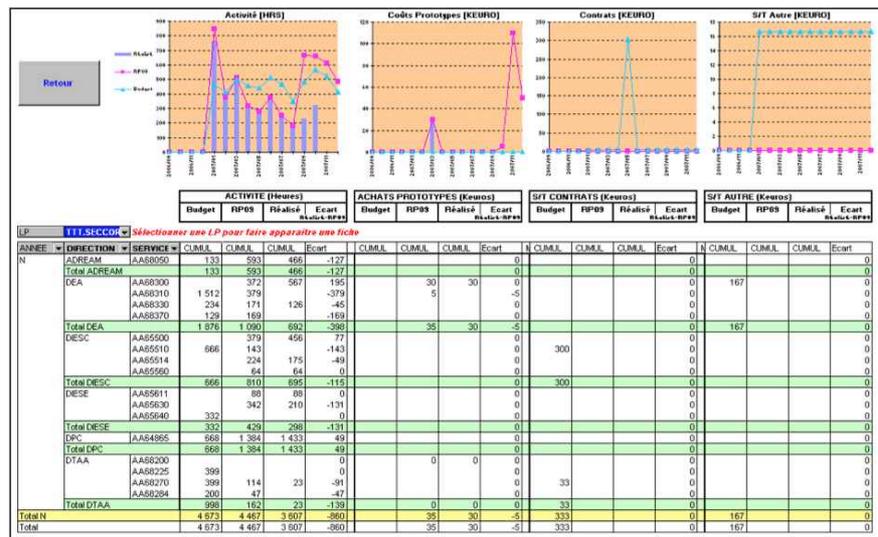


Figure 89 : Exemple de fiche-projet

Les envois mensuels aux chefs de projets comprenaient également une extraction des saisies nominatives sur leur projet. Ce sont ces listes qui nous ont servi de base pour la reconstruction les réseaux métiers sollicités par les projets.

R&AE ACTIVITE NOMINATIVE FIN OCTOBRE 2007 EN HEURES (hors ACI et 1H1000)													
LIGNE PROJET													
Sélectionner la ligne projet													
direction	SERVICE	NOM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
8	ACREAM	AA88050	FLEOEL	81	77	69	54	42	65	69	8		466
9	Total ACREAM			81	77	68	54	42	65	69	8		466
10	DEA	AA88300	AYMA	24	4								27
11			CAMART	162		39					29		387
12			IBANEZ-GUZMAN	20	24		25	5		6			80
13			SALAH									37	37
14			WALTIER	8					8				35
15		AA88330	MENSLER							17			17
16			AOUCHICHE								69	15	25
17	Total DEA			214	28	39	25	24	8	23	97	15	220
18	DTAA	AA88270	DAIROU	15	8								23
19	Total DTAA			15	8								23
20	DPC	AA84865	CAYOL	85	17	23	5	3	48	10	2	15	40
21			FOUSSARD	151	146	151	52	60	81	52	16	63	33
22			LEMINOUX	103	14	13	18		30	40	34	10	38
23			PLICHET							4	1		4
24			YON	5		4	2						11
25			POLYMONT										82
26	Total DPC			325	207	242	76	93	173	86	28	120	72
27	DIESE	AA85500	DELRIEU	49	38	35	40	29	26	39			254
28			TOFFOLO			47	35	40	28	13	39		201
29		AA85514	AMADE	84	10	60	19	17	20	9		11	14
30			PEIRON	5									5
31			ROUSBEAU										6
32			VOURCH										4
33		AA85560	LIGERON				27	15	11		11		64
34	Total DIESE			89	10	109	131	101	111	65	50	88	24
35	DIESE	AA85611	QUEGAN	24									24
36			ROMANI			17	15	16	15				64
37		AA85630	DALLOU	48		8							57
38			NICOLLE	51	45	28	14	2	2				146
39			COAT										8
40	Total DIESE			124	45	53	29	18	17			8	298
41	Total			848	374	513	315	279	374	253	163	231	320
47													3691

Figure 90 : Exemple d'extraction nominative

Pour ces deux sources de données, avec l'aide des chefs de projets et des managers, nous avons pu réduire suffisamment les bruits comptables (erreurs de saisie) pour avoir une approche statistique fiable des mouvements financiers associés aux projets et établir des corrélations avec la vie technique et managériale du projet.

6.1.3.2 Objectifs poursuivis dans l'analyse des mouvements comptables

Les objectifs de la base de données sont multiples.

Tout d'abord, la base nous dote d'une **connaissance quantitative des projets** : nombre de chercheurs associés, importance des investissements en achats, nombre de directions impliquées, etc. A travers ces données nous avons pu construire des cartographies générales, puis par portefeuille thématique, de la taille des projets (coûts complets) et de la transversalité entreprise suivant la maturité technique des projets (exploratoire ou faisabilité) ou le niveau d'intrusivité de l'innovation (type 1 à type 3).

Ensuite, la base regroupe de nombreuses informations sur la **composition et l'étendue du réseau d'acteurs participants au projet** : secteurs d'origine des collaborateurs impliqués, constitution du réseau externe au travers des contrats, et nature des relations externes (type de contrats). Ces données rendent visibles le collectif des partenaires internes et les limites des compétences techniques exploitées. Là encore, nous avons établi des comparaisons en fonction de la maturité des projets et de leur niveau d'innovation.

L'étude longitudinale nous a permis de suivre l'évolution de ces deux composantes pendant deux ans.

La base fut également un **indicateur quantitatif pour nourrir notre travail sur la problématique d'engagement et de désengagement des partenaires internes**. Pour cela, nous avons mené une analyse statistique des écarts entre les différents scénarios prévisionnels (Budget versus Représentations) et entre le scénario prévisionnel en cours et le réel. Pour chaque projet, nous avons opposé les écarts comptables avec les données projet / portefeuille³⁵ et procédé à un classement en ensembles et en sous-ensembles suivant leur similarité. L'ensemble de ces catégories a fait l'objet d'un codage axial au sens d'Angot et Milano³⁶. Nous avons ainsi pu corrélérer quantitativement l'impact des décisions managériales sur l'engagement de ressources.

Enfin, **l'étude détaillée des pratiques d'allocation et de consommation des ressources révèle les tensions induites par l'application d'une logique budgétaire développée pour des activités de conception réglée, planifiables et contrôlables, à des projets d'innovation où les surprises, les réorientations, le recours à des compétences inattendues sont des événements courants**.

6.2.3 Conceptualisation des faits et organisation des hypothèses de recherche

6.2.3.1 Formulation d'hypothèses sur les conditions d'efficience du pilotage de la R&D en rupture

A partir de notre analyse des pratiques managériales, des travaux réalisés collaborativement avec les opérationnels, et selon l'état de l'art actuel, nous avons cherché à exprimer les fondamentaux d'un processus de pilotage efficient des activités de R&D en rupture. Pour cela, nous avons formulé trois séries d'hypothèses³⁷ sur :

- les conditions d'un pilotage stratégique des activités de R&D en rupture ;
- les objectifs des outils d'explicitation et de mesure de la valeur économique, stratégique et organisationnelle ;
- la forme organisationnelle favorable à l'adhésion et la mobilisation des parties prenantes de l'innovation.

Du point de vue méthodologique, la formulation des hypothèses a été un moment clé de l'étude, puisqu'elles constituent le « *mythe rationnel* » de notre recherche (Hatchuel et Molet, 86), autour duquel nous avons pu fédérer les acteurs du terrain et que nous avons expérimenté dans les mois qui ont suivi.

Sur le plan opérationnel, ces hypothèses ont été discutées et retravaillées dans les instances de gestion et de contrôle de l'étude. A la demande de l'instance de gestion constituée des commanditaires opérationnels de l'étude, la formulation des hypothèses a été à l'origine d'une deuxième présentation de l'avancement des

³⁵ Par exemple, le compte-rendu de la dernière instance décisionnelle.

³⁶ : « *Le codage axial vise à spécifier chaque catégorie en termes de causalité, de contexte, d'actions-interactions et de conséquences de ces dernières* » (Angot et Milano, 99, p177).

³⁷ Ces hypothèses sont détaillées au chapitre 4.

travaux au directeur de la DREAM : cette présentation nous a permis de confirmer l'orientation de nos travaux et la planification des expérimentations.

La formulation d'hypothèses est également le premier pas vers une modélisation d'un management par la valeur des projets innovants.

6.2.3.2 Modélisation du pilotage pour un processus de gestion unique

Au travers de notre Recherche-intervention sur les portefeuilles de projets de Recherche et d'Etudes Avancées de Renault, nous cherchons à généraliser les caractéristiques d'un processus de pilotage efficient de la R&D dans les grands groupes industriels. Notre approche est inductive, puisque nous nous appuyons sur une observation approfondie du terrain dont nous isolons les caractéristiques généralisables, que nous confrontons à la littérature existante.

«The theory-building process occurs via recursive cycling among the case data, emerging theory, and later, extant literature. Although sometimes seen as “subjective,” well-done theory building from cases is surprisingly “objective,” because its close adherence to the data keeps researchers “honest.” » (Eisenhardt et Graebner, 07, p1).

Les paramètres économiques que nous utilisons sont déjà, pour certains, des modélisations de l'organisation. Par exemple, l'activité exprimée en Equivalent Temps Plein (ETP) est une modélisation du capital humain de l'entreprise utilisée pour chiffrer le coût des projets en addition des achats :

« Une activité est généralement définie comme l'unité économique de base repérable au sein d'une organisation. Cette unité associe différents facteurs de production (capital physique et savoir-faire humain) et des consommations et délivre une production nécessaire au fonctionnement d'une autre activité interne ou valorisable auprès d'un partenaire externe. » (Bréchet et Mevellec, 98, p12).

La modélisation de l'organisation sur la notion d'activité est une approche particulière de la création de valeur par l'entreprise, puisque chaque collaborateur est considéré comme une source potentielle, qu'il soit directement affilié à la conception de produit ou rattaché à une fonction support. Le processus de gestion de l'activité aura donc un impact sur la valorisation globale des activités de R&AE.

Sur l'axe économique, nous cherchons à converger vers une modélisation globale des processus de construction des modèles d'affaires dont nous étudions la rentabilité. Pour cela, nous souhaitons expliciter les conventions utilisées pour modéliser les flux financiers, qu'ils soient entrants ou sortants pour l'entreprise.

De même, sur les axes stratégiques et organisationnels, nous désirons clarifier les différents processus de pilotage de la création de valeur et leurs connexions afin de construire un modèle global de pilotage par la valeur des projets de R&D en rupture que nous présentons au chapitre IX.

6.2 PHASE 2 : PROPOSITION ET EXPERIMENTATION DE NOUVEAUX OUTILS D'EXPLICITATION ET DE PILOTAGE DE LA R&D EN RUPTURE

6.2.1 Mobilisation et interactions avec les acteurs du terrain

6.2.1.1 Création et pilotage de deux groupes de travail : Rentabilité et Critères de valorisation stratégique

Dans le cadre de notre travail sur le pilotage et le financement interne des activités de R&AE, un des enjeux fut la conception d'outils d'évaluation de la performance des projets. Comment peut-on juger de la performance d'un projet en cours ? Comment peut-on lui fixer des objectifs de performance ?

Les managers de l'instance de gestion des travaux nous ont posé la question de l'évaluation de la performance économique des activités dès la formalisation du projet de recherche, mais cette problématique a dépassé les limites de critères économiques lors des premières semaines d'intervention sur le terrain.

En effet, au contact des opérationnels, deux doléances ont émergé quasi unanimement des entretiens sur les modalités d'évaluation de la performance économique des projets de R&AE :

- les outils de calculs de rentabilité classiques ne sont pas adaptés à des activités innovantes ;
- la rentabilité n'est pas un critère suffisant pour juger de la performance économique globale d'un projet de R&AE. Elle exclut des critères tels que l'impact sur l'image de marque, l'accroissement des compétences, ou la cohérence stratégique qui ont pourtant une influence sur la rentabilité à long terme de l'entreprise.

Chaque axe a été à l'origine de la formation d'un groupe de travail dédié à la documentation de ces problématiques et à la proposition d'outils de gestion adaptés, le premier à notre demande et le deuxième à l'initiative d'un chef de Département d'une direction de la DREAM (*cf.* chapitre 8.2).

6.2.1.2 Composition et pilotage des deux groupes

Le groupe « Rentabilité » comprenait des managers et des chefs de projet R&AE que nous avons formés aux outils traditionnels ou émergents de calculs de rentabilité. Un état de l'art des outils de calculs de rentabilité utilisés pour des projets de R&D a été présenté au groupe et discuté collectivement. Sur la base de ces connaissances, le groupe a sélectionné et expérimenté plusieurs outils visant à mettre en évidence les incertitudes associées aux paramètres d'entrée. Les tests ont été menés sur les projets des membres du groupe, et les résultats discutés avec leur hiérarchie.

Nous avons piloté ce groupe jusqu'à la création d'un poste de Synthèse Economique dédié aux Activités R&AE en Septembre 2007. Le groupe de travail a présenté l'avancement de ces travaux à ce nouvel acteur qui a repris la main, à temps plein, sur ces travaux. Ensuite, nous avons eu un rôle de support et d'expertise sur ces problématiques aux cotés du responsable de la Synthèse Economique avec qui nous avons collaboré sur la construction et le déploiement d'outils de calculs dans l'incertain jusqu'en Décembre 2008.

Le deuxième groupe de travail, « critères de valorisation stratégique », était composé de chercheurs du Département Systèmes Énergétiques de la DREAM, mais aussi d'un membre de la Direction de la Prospective Stratégique et Technique et d'un membre du contrôle de gestion de la R&AE. A la suite de la création du poste, le responsable de la Synthèse économique R&AE s'est également joint au groupe. Nous avons réuni ce groupe, co-piloté avec un chef de projet R&AE, mensuellement de Mars 2007 à Novembre 2007, puis ponctuellement jusqu'en Mai 2008.

Le travail du groupe s'est déroulé suivant trois étapes principales :

- caractérisation des sources de création de valeur ignorées par un calcul de rentabilité,
- construction d'un outil d'évaluation de l'apport d'un projet sur ces critères,
- expérimentation et optimisation de l'outil.

Le cheminement intellectuel et les résultats obtenus avec les groupes de travail, ainsi que les outils proposés sont détaillés au chapitre VI.

6.2.1.3 Acteurs du cadrage et de validation des propositions des groupes

Bien que le projet thèse soit né à la demande de top-managers de la DREAM, les groupes de travail ont vu le jour grâce à la motivation d'acteurs opérationnels, et sous leur impulsion. Parallèlement aux réunions de travail, notre démarche a donc inclus de nombreuses réunions de présentation de nos travaux à des acteurs dirigeants ou décisionnaires du processus de pilotage des activités R&AE afin de cadrer et valider les travaux.

Comme nous l'avons vu, les membres des groupes de travail sont principalement issus du Département Systèmes Énergétiques de la DREAM. La ligne hiérarchique de ces acteurs a été fortement impliquée tout au long de l'étude, et a constitué le comité de pilotage des travaux. Ensuite, et sur leurs conseils, nous avons sollicité un échantillon de managers et de référents, à la DREAM et dans le reste de l'entreprise, représentatif du réseau des parties prenantes dans les instances décisionnelles des projets R&AE.

Détracteurs ou laudateurs de nos propositions, ces acteurs nous ont aidés par leurs remarques à enrichir et à rendre robustes nos propositions. Ces échanges, multiples et répétés, ont été indispensables à la diffusion des propositions du groupe à la DREAM.

6.2.1.4 Sollicitation d'intervention sur les problématiques des portefeuilles et de processus

Suite à la valorisation des résultats issus des groupes de travail, nous avons été sollicitée à deux reprises par des membres des fonctions Supports pour fournir une aide méthodologique et des propositions d'outils de gestion.

Dans un premier temps, nous avons participé à la création et au déploiement d'un outil de support à la construction du consensus des parties prenantes lors de la sélection annuelle des nouveaux projets, à la demande d'un des responsables de portefeuille de projets de R&D en rupture de l'entreprise.

Pour cela, nous avons établi une synthèse de l'état de l'art sur les outils de Gestion de Portefeuille de Projet puis proposé des adaptations en fonction des interactions avec les managers.

Cette brique de l'intervention est détaillée au chapitre 8.3.

Dans un second temps, nous avons participé activement à l'écriture de la définition détaillée du processus qualité des projets de R&AE et accompagné son déploiement de février 2008 jusqu'à la fin de l'intervention. Cette collaboration avec des acteurs opérationnels fait l'objet de la phase finale de l'étude dont la méthode est décrite au paragraphe 6.3 et le contenu au chapitre 8.4.

6.2.2 Méthodologie de construction des outils

6.2.2.1 Sollicitation des acteurs opérationnels et aller-retour avec les décisionnaires

Pour les outils économiques, nous avons travaillé par itérations entre les opérationnels et les décisionnaires en nous fondant sur des cas réels, puis en faisant valider le modèle de calcul développé par la Direction des Etudes Economiques de l'entreprise.

Après une formation des membres du groupe aux logiques et aux méthodes usuelles de calcul de rentabilité des investissements matériels, nous nous sommes efforcée de caractériser les particularités des activités de recherche, en tant qu'investissement immatériel incertain.

Dans un premier temps, nous avons discuté avec les opérationnels de la pertinence de l'application de la Valeur Actuelle Nette (VAN) en la comparant avec d'autres outils de calculs de rentabilité, comme critère de décision pour la sélection de projets de recherche et des possibilités d'adaptation de la VAN à la R&AE.

Dans un deuxième temps, nous avons cherché de manière collective comment traduire l'incertitude des données économiques en possession des acteurs pour construire des scénarios de rentabilité exploitables dans un processus décisionnel. Cet axe de travail nous a permis de délimiter clairement les points de valorisation d'une activité discutés dans une étude de rentabilité. Plusieurs exercices de calculs de rentabilité ont été effectués avec des outils différents mais aussi avec des représentations des résultats différentes. Des synthèses et des comparatifs ont été présentés aux décisionnaires au fur et à mesure des travaux afin de converger vers un outil opérationnalisable. L'objectif de l'outil proposé est d'amorcer une démarche économique dans la phase préparatoire des projets. Cette démarche prépare l'élaboration d'un scénario d'exploitation chiffré.

La construction d'un outil de valorisation non-économique a été plus délicate puisqu'il existe peu d'outils généraux disponibles dans l'état de l'art sur lesquels nous pouvions nous appuyer pour travailler. De plus, les outils existants nous sont apparus difficilement transposables dans l'entreprise, principalement du fait que les attributs de la « valeur » d'un projet sont extrêmement liés à l'historique et à l'environnement des parties prenantes de l'entreprise dans laquelle a lieu l'évaluation. Le groupe de travail a donc eu une démarche de conception sur cet axe de travail.

Tout d'abord, les membres du groupe de travail ont procédé à une identification exhaustive des formes de création de valeur dans les activités de R&AE au cours de trois séances de brainstorming. Les points identifiés ont été regroupés et classés dans un répertoire thématique.

A partir de ce répertoire, nous avons cherché à identifier les indicateurs existants pour valoriser ces effets dans l'entreprise. Puis, lorsque ces indicateurs étaient incomplets ou insatisfaisants, les membres du groupe ont formulés de nouveaux indicateurs permettant de quantifier ou de niveler les différents types de valeurs créées. Ce travail nous a permis de déterminer les limites des indicateurs mesurables pour parler de la valeur d'une activité (quantification). Nous commençons donc à établir parallèlement un vocabulaire de qualification de la création de valeur.

Ensuite, grâce à la clarification des limites d'une étude de rentabilité, les membres du groupe de travail ont établi un ensemble de catégories nécessaires à un outil de gestion pour évaluer point par point les sources de création de valeur d'une activité, « oubliées » par le calcul économique.

Cette phase a débuté dans l'objectif clair de création d'un outil de diagnostic et a conservé tout au long de son déroulement une attention particulière aux contraintes liées à un déploiement opérationnel.

Les outils proposés, économiques et non-économiques, sont la convergence de l'ensemble des travaux réalisés dans les groupes de travail et n'ont pu naître que par la qualité du travail collaboratif réalisé au sein de l'entreprise entre janvier 2007 et décembre 2008.

6.2.2.2 Volonté de consensus : un choix d'outils intuitifs et ergonomiques

Qu'il s'agisse d'outils économiques ou non-économiques, un même constat est ressorti des réunions de restitutions des travaux et de présentation d'outils aux décideurs : les outils de gestion doivent être porteurs d'informations simples, facilement interprétables, même pour un acteur non spécialiste du sujet.

L'objet des outils de gestion est d'aider à la décision lors d'instances où les projets sont présentés à des acteurs non spécialistes mais ayant une vision stratégique des activités de R&AE pour l'entreprise. L'outil de gestion est donc un vecteur de communication entre ces acteurs eux-mêmes d'une part, qu'elle que soit leur grande famille professionnelle d'origine (Métiers, Produit ou Projet véhicule), et d'autre part, entre ces acteurs et les équipes Projet.

Les deux outils que propose le groupe de travail ont un objectif commun : l'évaluation d'un projet de R&AE et l'évaluation des scénarios de commercialisation envisageables au moment de l'instance. Comme nous l'avons vu, ces données sont de premier ordre dans les décisions de lancement, de réorientation ou d'arrêt

d'un projet. Toutefois, ce sont également des données complexes, dépendant de nombreux paramètres. Nos propositions d'outils de gestion ne pourront atteindre leur objectif que s'ils permettent d'une part, aux membres des équipes projet d'argumenter et de rendre lisibles aux managers les possibilités et les risques intrinsèques au projet qu'ils défendent, et d'autre part, aux différentes parties prenantes rassemblées dans l'instance d'exprimer et d'argumenter les raisons qui les poussent à prendre telle ou telle décision. Selon un langage compris de tous, les informations présentées par les outils de gestions sont donc un des vecteurs du consensus décisionnel nécessaires à l'action en R&AE, à la fois par l'information sur la valeur qu'elles véhiculent et par le langage commun qu'elles instaurent.

Pour que les outils atteignent leur objectif, ils doivent être facilement lisibles pour un acteur extérieur au projet. Pour les outils économiques, l'apport en information est facilement compréhensible par des cadres supérieurs habitués à manipuler des données économiques, alors que leur usage est délicat pour des experts techniques, peu habitués à s'appuyer sur des indicateurs économiques dans leurs argumentaires. De plus, une importante difficulté réside dans la mise en évidence des incertitudes et leur impact sur les scénarios de rentabilité. C'est sur ces différents aspects que l'outil devra présenter des informations de manière suffisamment intuitive et ergonomique pour être utile à l'ensemble des parties prenantes. De même, l'interface de l'outil se doit d'être le plus ergonomique possible pour faciliter l'appropriation des nouveaux outils d'évaluation par les acteurs R&AE.

6.3 PHASE 3 : IMPLICATION DE LA RECHERCHE, QUESTIONS OUVERTES ET DEPLOIEMENT DANS L'ENTREPRISE

6.3.1 Méthode de déploiement d'un nouveau processus de pilotage

6.3.1.1 Appropriation par la direction et le pilote du processus

En 2006 et 2007, deux tentatives de déploiement d'un processus de pilotage des activités R&AE transversales à l'entreprise ont échoué. Toutefois, la DREAM a acquis par ces échecs une expérience importante des étapes à suivre lors de la rédaction de ce type de document et de son déploiement. Un nouveau groupe de travail a été mis en place en Février 2008 pour écrire un processus et le déployer.

Associée au cours de l'étude au deuxième groupe de travail dont les travaux ont été arrêté en Janvier 2008, et au groupe de travail du processus actuellement en cours de déploiement, nous avons pu observer et analyser, avec les acteurs, les raisons de l'échec du déploiement des deux premiers processus, et les attitudes de protections et de préventions utilisées par le troisième groupe de travail pour faire vivre un processus transversal entreprise des activités de R&AE.

Pendant ces trois années, nous avons assisté à une démarche collective d'apprentissage sur la problématique double des gènes d'un processus de pilotage efficient pour des projets intrinsèquement incertains et des conditions d'obtention d'un consensus entreprise.

L'apprentissage des conditions favorables au déploiement d'un processus dans une entreprise aussi étendue que Renault a eu lieu à deux niveaux. Tout d'abord, la direction, représentée par ses membres dirigeants, a dû s'approprier les difficultés intrinsèques à la gestion transversale des projets innovants et celles du déploiement d'un nouveau processus afin de donner le soutien nécessaire au pilote du processus. Enfin, le pilote du processus, différent à chaque tentative, a dû lui aussi s'approprier ces problématiques complexes.

Sur le plan méthodologique, nous avons eu accès à des données secondaires sur le premier processus et de nombreux retours sur ses forces et ses faiblesses dans les entretiens semi-directifs. Le deuxième groupe de travail a été suivi selon une observation non-participante lors des réunions de travail puis les données recueillies ont été approfondies avec le pilote et certains membres du groupe lors d'entretiens individuels non-directifs.

Le troisième groupe de travail a été le lieu d'une observation participante très soutenue, au travers de laquelle nous avons mis en œuvre et expérimenté le modèle de pilotage par la valeur que nous proposons ici. Nous nous sommes joints aux activités opérationnelles en tant que membre officiel du groupe en charge de la conception et du déploiement du processus R&AE, à la fois au cours de la rédaction et de son expérimentation.

6.3.1.2 Apprentissage avec des Projets Pilotes

Le processus actuel a été rédigé en s'appuyant sur les travaux internes précédents, sur les retours d'expérience des 24 premiers mois d'existence du pilotage matriciel des activités de R&AE et sur les compétences et l'expérience personnelle des membres du groupe de travail. Une fois rédigé, le processus a été présenté aux membres dirigeants de la DREAM qui ont validé les propositions sous réserve d'une expérimentation du processus sur 9 projets en cours, désignés comme pilotes du déploiement.

La priorisation des projets d'innovation est un sujet difficile à manager en interne vu que tous les projets en cours ont été reconnus comme stratégiquement valables au moment de leur lancement. Tester le processus sur des projets en cours avait pour objectif de démontrer par le concret l'apport d'une gestion commune à l'ensemble des projets et de les doter d'outils d'évaluation communs. De plus, une étape d'implication des opérationnels sur des cas réels est indispensable pour adapter le processus au plus près des besoins des équipes projets. La réussite de cette étape, au-delà des attentes de l'équipe Processus, s'est traduite par une légitimation du processus par les opérationnels eux-mêmes.

Cette étape d'expérimentation s'est déroulée sur huit mois entre mai 2008 et décembre 2008 pendant laquelle nous avons été personnellement impliquée. Elle a constitué, pour l'équipe en charge du processus, un moment d'apprentissage soutenu sur les forces et les faiblesses de ses propositions. De nombreuses

réunions de travail ont accompagné cette expérimentation afin d'améliorer le processus et proposer des solutions aux lacunes soulevées par les cas opérationnels.

Un retour d'expérience a été réalisé auprès des top-managers de la DREAM afin de valider la version finale du processus et lancer son déploiement officiel. Suite à cette décision, le pilote du processus a été officiellement nommé Responsable Qualité en charge du suivi de la conformité des projets R&AE au processus. Nous avons continué à échanger et travailler avec lui pendant les derniers mois de l'étude.

6.3.1.3 Transversalisation entreprise

La dernière étape du déploiement d'un nouveau processus de pilotage est son intégration par les acteurs R&AE qui ne sont pas rattachés hiérarchiquement à la DREAM. Cette étape étant en cours au moment de la rédaction de ce document, nous n'avons pu suivre que les premiers pas du Responsable Qualité dans cette démarche, mais déjà, nous avons pu observer les premiers bénéfices, comme les formes de résistance au changement de l'organisation et les multiples réponses que la DREAM a pu y apporter.

N'y étant plus impliquée de façon opérationnelle, nous avons analysé le déploiement au travers d'entretiens suivis non-directifs des parties prenantes du processus jusqu'en octobre 2009.

6.3.2 Etude d'un cas d'organisation « déviante » d'activités de conception innovante

6.3.2.1 Etude de l'entité démonstrateurs

Parallèlement à la dernière phase d'étude, Yves Dubreil, Directeur-adjoint de la DREAM, mais également Directeur de l'Innovation et de la Synthèse Automobile (DISA), nous a confié une étude des conditions de pérennisation du fonctionnement du Service Prospective et Innovation de cette direction, aussi appelé entité Démonstrateurs.

La DISA est une entité principalement composée d'architectes automobiles et de concepteurs dont la mission est la conception de démonstrateurs de faisabilité de prestations innovantes. Ces démonstrateurs sont, le plus souvent, des véhicules roulants à l'échelle 1, destinés à une communication interne ou externe à l'entreprise.

Cette entité est connue dans l'entreprise pour avoir une activité particulièrement innovante et une gestion des ressources également surprenante par rapport au reste de la DREAM.

En Janvier 2008, Yves Dubreil nous a demandé d'analyser le fonctionnement de l'entité Démonstrateurs au travers de son management et de l'organisation de ses activités. Cette étude s'est traduite concrètement par l'élaboration d'un guide d'entretiens semi-directifs — précédemment présenté — utilisé entre février et juillet 2008 auprès de sept membres de la DISA, et par deux entretiens non-directifs approfondis auprès d'Yves Dubreil et du Chef de Service de l'entité Démonstrateurs. Plusieurs réunions liées à leurs activités ont également été suivies afin d'étayer les informations obtenues par des situations concrètes d'échanges.

Une restitution des analyses et des recommandations en cas d'évolution de l'organigramme a eu lieu auprès du directeur de la DISA en Septembre 2008, suivie par une autre restitution individuelle auprès du Chef de Service.

6.3.2.2 Propositions de structures organisationnelles nouvelles et des profils managériaux associés

L'analyse de la DISA nous a permis de caractériser une forme organisationnelle d'intrapreneuriat (Pinchot, 85 ; Basso, 04) dans l'entreprise, concourante avec une forme organisationnelle matricielle plus classique, au sein même de la DREAM.

Ce constat a été pour nous une confirmation du besoin d'un recensement systématique des différentes formes organisationnelles possibles pour des activités d'innovation, avec une évaluation de l'adaptabilité de ces structures pour Renault. Pour chaque type d'organisation, nous avons également cherché à définir les caractéristiques des profils managériaux adaptés au pilotage de ces entités.

Cette démarche, que nous avons ébauchée pendant les premiers mois de notre intervention, s'est considérablement enrichie à partir de Mars 2008, ce qui nous a guidée pour décrire finement les caractéristiques des activités et des rôles des managers de la DISA.

La discussion du modèle organisationnel ouvrit également la discussion sur les modalités de financement de nouveaux types de structure et des règles de contrôle de gestion adaptées à leur fonctionnement. Nous avons alors caractérisé les flux financiers entre les partenaires et discuté les forces et les faiblesses des modèles de contractualisation existant dans l'entreprise, et plus largement dans l'industrie.

L'étude de la DISA a légitimé cet axe de recherche et ouvert la voie à des propositions de structures organisationnelles nouvelles pour l'entreprise (Pépinières internes, Joint-venture, Capital risque, cellule de construction de partenariats exploratoires transectoriels (Gillier et Piat, 08 ; Gillier et al., 09) que nous développons au chapitre X.

6.3.2.3 Participation au groupe de formalisation du pilotage du LCI

Suite aux travaux sur la DISA et les structures organisationnelles adaptées à l'innovation, Yves Dubreil nous a associée, à partir d'octobre 2008, au groupe de travail consacré à la construction d'une proposition au Comité Exécutif Groupe d'une nouvelle structure dédiée à l'innovation : le Laboratoire Coopératif d'Innovation (LCI).

Cette réflexion fut l'occasion de construire des propositions d'une structure nouvelle autant sur le plan organisationnel que comptable ou managérial au vu de l'ensemble des connaissances acquises depuis Octobre 2006 sur les besoins de l'entreprise pour l'innovation et de ses capacités à les mettre en œuvre.

Construite collaborativement avec la responsable de la Communauté d'Innovation de Renault et le responsable de la Synthèse Economique des activités R&AE, ce travail fut une période très dense et très

enrichissante, tant du point de vue empirique avec la rédaction du cahier des charges d'une structure devant naître quelques mois plus tard, que du point de vue conceptuel sur les faiblesses et les forces d'une structure dédiée à l'innovation au sein d'un groupe industriel de production de masse.

Partie 3 :

ÉVOLUTIONS ORGANISATIONNELLES ET NOUVEAUX OUTILS DE PILOTAGE DE L'INNOVATION CHEZ UN CONSTRUCTEUR AUTOMOBILE : Les leçons de l'expérience

Chapitre VII Une nouvelle organisation de la R&D en rupture de Renault (R&AE) : un besoin de pilotage renouvelé 217

Chapitre VIII Construction d'un consensus des parties prenantes internes sur la valeur et les performances d'un projet d'innovation : Proposition et expérimentation d'outils de gestion 293

La troisième partie du document transcrit les **phases analytiques et expérimentales de nos travaux** de thèse. Intimement liées au terrain de recherche, ces étapes de l'étude nous permettront de décrire finement des situations concrètes de pilotage de projets de R&D en rupture.

Dans un premier temps, nous nous intéresserons à la vague de **rationalisation des activités Amont** menées en 2006 chez Renault (**chap. VII**).

Pour cela, nous analyserons les étapes de structuration du processus de pilotage des activités de Recherche et d'Ingénierie Avancée de l'entreprise, et nous caractériserons les logiques d'allocation de ressources en confrontant les intuitions des acteurs avec une analyse statistique des données comptables des projets.

Nous décrirons ensuite les critères de valorisation mobilisés par les chefs de projets lors des instances décisionnelles et les attentes des parties prenantes sur ce point. Cela nous conduira à préciser les groupes de parties prenantes de l'innovation dans l'entreprise, leurs attentes, leurs enjeux et leurs sources d'influence sur les projets de Recherche et d'Ingénierie Avancée de l'entreprise.

Nous proposerons une relecture des formes organisationnelles adoptées par les managers des projets de R&D en rupture, que nous comparerons avec la structure originale de l'entité en charge de la conception des Démonstrateurs. L'analyse nous conduira à discuter les leviers managériaux mobilisés par l'entreprise pour faire adhérer aux projets les parties prenantes de l'innovation.

Cette monographie retrace les efforts réalisés par les managers de l'Amont pour régénérer les outils de planification, d'évaluation et de contrôle issus de la bureaucratie Aval en cohérence avec les spécificités des activités d'innovation. Nous serons amenée à discuter des difficultés rencontrées par les acteurs pour planifier et légitimer des tâches partiellement inconnues auprès d'un réseau de parties prenantes en perpétuelle évolution. Cela nous conduira à diagnostiquer les sources d'instabilité du financement interne des activités de R&D en rupture.

En nous appuyant sur cette analyse détaillée, nous proposerons des **outils de gestion adaptés aux caractéristiques de projets de R&D en rupture et à la spécificité de leurs besoins managériaux** (**chap. VIII**).

Dédiés au pilotage économique, à l'évaluation stratégique et à l'équilibrage d'un portefeuille de projet, les outils proposés ont pour vocation de guider les équipes Projet dans la construction du potentiel de valeur de leur activité et de soutenir les interactions entre les parties prenantes des projets.

Dans un premier temps, nous décrirons les étapes de construction, de validation, puis de déploiement de chacun des outils proposés, ainsi que leurs apports respectifs. **La construction de ces outils conduira à une réflexion approfondie du besoin de description des sources d'incertitudes économiques de projets et des leviers managériaux associés, ainsi qu'à l'élaboration d'un langage commun de la valeur stratégique des projets d'innovation de l'entreprise.**

Nous montrerons que la consistance de l'évaluation du potentiel de valeur de l'activité a de nombreux effets organisationnels : elle influence les débats entre les décisionnaires et le déroulement des réunions, puis dans un second temps, l'implication financière des partenaires internes de conception. Au niveau individuel et collectif, l'explicitation des leviers de pilotage de la valeur renforce la capacité d'analyse et d'action stratégique des parties prenantes. De plus, l'accroissement des compétences collectives sur l'économie de l'innovation permettra la correction de biais décisionnels sur les critères de rentabilité mobilisés par l'entreprise.

S'appuyant sur les apprentissages issus des analyses et des expérimentations, la dernière partie de ce chapitre décrit notre intervention aux côtés des équipes Support dans la conception d'un processus de pilotage unifié de la qualité des projets de R&D en rupture.

Le tableau ci-contre reprend les étapes principales de la partie III selon la nature et les objectifs de l'intervention réalisée.

Nature de l'intervention	Phase Analytique (chap. VII)	Phase Expérimentale (chap. VIII)	Objectifs de l'intervention
Historien	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Analyse des archives sur les processus de pilotage de l'Amont ➔ Analyse des documents des instances décisionnelles (supports de présentation et comptes-rendus) 		Reconstitution des efforts managériaux antérieurs à l'intervention ou non accessibles en tant que témoin
Témoin / Entretiens semi-directifs ou informels	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Diagnostic du besoin des acteurs projets sur le pilotage, l'allocation des ressources et du modèle économique ➔ Caractérisation des parties prenantes de l'innovation chez Renault et de leurs modes d'influence sur les projets de R&D en rupture ➔ Analyse des sources de cohésion et de débats entre les parties prenantes de l'innovation avant, pendant et après les instances décisionnelles 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Suivi du ressenti des acteurs sur l'efficacité des méthodes et les outils de gestion déployés au cours de l'intervention (Confirmation / infirmation de nos hypothèses de recherche) 	Compréhension, analyse et questionnement des leviers du management de la performance des activités de R&D en rupture de l'entreprise
Participation au groupe CICR	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Analyse de la genèse du processus d'entreprise de pilotage des innovations ➔ Compréhension des difficultés de déploiement rencontrées 		Accompagnement des initiatives managériales de la DREAM en tant que membre de l'équipe du CGS
Initiatives personnelles	<p>Analyse statistique des données comptables des projets d'innovation :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Caractérisation chiffrée des logiques d'allocation de ressources et des défaillances ➔ Identification des structures de partenariats internes de conception innovante et des limites de leur fonctionnement 		Explicitation du besoin et propositions concrètes de méthodes de gestion des projets de R&D en rupture
Pilote de groupes de travail internes		<ul style="list-style-type: none"> ➔ Rédaction du cahier des charges des outils d'analyse économique des projets de R&D en rupture ➔ Formalisation des étapes du pilotage économique d'une innovation ➔ Caractérisation des formes de valeur créées par une activité de conception innovante ➔ Conception d'un outil de valorisation stratégique des projets 	Mobilisation des expériences, des expertises et des réseaux des acteurs du terrain
Expert	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Formation aux particularités de la gestion comptable des activités de conception innovantes et analyse des difficultés perçues par les acteurs projet ➔ Diffusion mensuelle et aide à la compréhension de la base de données comptables des projets d'innovation en rupture de l'entreprise (retours d'expérience et ajustements continus) 		Support technique et méthodologique des acteurs du terrain
		<ul style="list-style-type: none"> ➔ Outil d'équilibrage d'un portefeuille de projet ➔ Rédaction, test et déploiement du processus Qualité des projets d'innovation en rupture ➔ Formation au pilotage économique de l'innovation 	

Figure 91 : Synthèse des interventions

Chapitre VII :

Une nouvelle organisation de la R&D en rupture de Renault (R&AE) : un besoin de pilotage renouvelé

7.1	LE PILOTAGE DE L'AMONT CHEZ RENAULT	219
7.1.1	LA DREAM : ORIGINES ET ENJEUX D'UNE NOUVELLE ORGANISATION DE L'AMONT	219
7.1.1.1	LES PROCESSUS DE PILOTAGE DE L'AMONT DEPLOYES AVANT 2006.....	220
7.1.1.2	LA DREAM : UNE REDEFINITION DE L'ORGANISATION DE L'AMONT	226
7.1.1.3	L'AGENDA MANAGERIAL DE LA DREAM	229
7.1.2	LES PREMIERS MOIS DE LA DREAM : PREMIERE STRUCTURATION DU PROCESSUS R&AE ...	231
7.1.2.1	LA FORMALISATION DES LIVRABLES R&AE.....	231
7.1.2.2	DES OUTILS COMMUNS DE PILOTAGE DES PROJETS R&AE	233
7.1.2.3	UNE PREMIERE REDACTION D'UN PROCESSUS UNIQUE DE PILOTAGE DES ACTIVITES R&AE	234
7.1.3	PREMIERS RETOURS D'EXPERIENCE SUR LES FAIBLESSES DU PILOTAGE DE LA R&AE	239
7.1.3.1	LE MANQUE DE FORMALISATION DE LA STRATEGIE GLOBALE D'INNOVATION.....	239
7.1.3.2	LES FAIBLESSES DE L'ANIMATION DES PORTEFEUILLES D'INNOVATIONS PRODUIT	240
7.1.3.3	LES LIMITES DU SUPPORT ORGANISATIONNEL AUX PILOTES ET CHEFS DE PROJETS R&AE..	241
7.1.4	PROCESSUS D'ALLOCATION DES RESSOURCES : DIAGNOSTIC DES DIFFICULTES DE MISE EN ŒUVRE POUR LES PROJETS INNOVANTS	242
7.1.4.1	ETAPES DU PROCESSUS BUDGETAIRE ENTREPRISE	243
7.1.4.2	COMPOSITION ET SOURCES DE DIVERSITE DES RESSOURCES R&AE	244
7.1.4.3	ANALYSE DES BESOINS EXPRIMES PAR LES ACTEURS R&AE SUR L'ALLOCATION DES RESSOURCES AUX PROJETS.....	247
7.1.5	CARACTERISATION ET QUANTIFICATION DES ECARTS ENTRE LES ALLOCATIONS DE RESSOURCES ET LES FINANCEMENTS REELS	250
7.2	PRATIQUES DE VALORISATION DES ACTIVITES DE R&D EN RUPTURE	255
7.2.1	VOCABULAIRE DE LA PERFORMANCE DANS LES INSTANCES DECISIONNELLES	255
7.2.1.1	LES SOURCES DE VALEURS COMMUNIQUEES PAR LES PROJETS	255
7.2.1.2	AVANT ET APRES LES STORIES : LES AUTRES SOURCES DE VALEUR DEBATTUES.....	257
7.2.2	PARADOXE ENTRE USAGE ET FIABILITE DE L'INFORMATION ECONOMIQUE EN INNOVATION	259
7.2.2.1	DISCUSSION SUR L'OBTENTION DES DONNEES ECONOMIQUES EN INNOVATION	259
7.2.2.2	FIABILITE PERÇUE DU CALCUL DE LA RENTABILITE D'UNE INNOVATION	264
7.2.2.3	DIAGNOSTIC DU BESOIN D'UN MODELE ECONOMIQUE ADAPTE AUX PROJETS R&AE	266

7.3	<u>LA RATIONALISATION PAR LE PROCESSUS DES INTERACTIONS ENTRE LES PARTIES PRENANTES METIERS ET PRODUIT</u>	267
7.3.1	LES PARTIES PRENANTES DE L'INNOVATION CHEZ RENAULT : QUI SONT-ELLES ?	268
7.3.1.1	TYPLOGIE ET ATTENTES DES PARTIES PRENANTES DE LA R&AE	268
7.3.1.2	ANALYSE DES DIFFICULTES DE CONSTRUCTION DU CONSENSUS ENTRE LES DECISIONNAIRES	274
7.3.2	DIVERSITE DES STRUCTURES ORGANISATIONNELLES DES ACTIVITES R&AE	277
7.3.2.1	TYPLOGIE DES STRUCTURES ORGANISATIONNELLES DES PROJETS R&AE	277
7.3.2.2	LE CAS PARTICULIER DU SERVICE EN CHARGE DE LA CONCEPTION DES DEMONSTRATEURS	282
7.3.3	VERS UN CONTRAT DE TRANSFERT DES INNOVATIONS PRODUIT DANS LES PROGRAMMES VEHICULES	283
7.3.3.1	DU PROCESSUS R&AE DE LA DREAM A UN PROCESSUS D'ENTREPRISE : LA NAISSANCE DU SYSTEME DE CONCEPTION RENAULT DES INNOVATIONS (SCR-I)	284
7.3.3.2	LES AVANCEES DU SCR-I : VERS UN CONTRAT METIERS / PRODUIT DES CONDITIONS D'APPLICATION D'UNE INNOVATION DANS UN VEHICULE	285
7.3.3.3	DIFFICULTES DE DEPLOIEMENT DU SCR-I	287
7.4	<u>CONCLUSION SUR LE BESOIN EN PILOTAGE DE L'INNOVATION DU TERRAIN DE RECHERCHE</u>	290

Les deux premières parties de la thèse nous ont permis de positionner notre recherche vis-à-vis de l'état de l'art, de formuler nos hypothèses de recherche et d'explicitier la méthode que nous allons maintenant suivre sur un terrain riche brièvement présenté au chapitre précédent : les activités de Recherche et d'Ingénierie Avancée (R&AE³⁸) de Renault.

Permettant la caractérisation des besoins managériaux des industriels, la première étape, analytique, de notre recherche longitudinale sera présentée ici. Cette phase a abondamment nourri les fondements empiriques de nos hypothèses de recherches. Aussi nous avons choisi de présenter nos analyses en reprenant un découpage identique à celui du chapitre IV :

- **le pilotage de l'Amont chez Renault** (7.1) : nous détaillerons les structures et les processus en place avant et pendant les premiers mois d'existence de la DREAM ;
- **les pratiques de valorisation des activités de R&D en rupture** (7.2) : la DREAM ne dispose pas d'outils transversaux d'évaluation des activités R&AE, toutefois le débat sur la valeur des activités n'est pas absent des instances décisionnelles ;
- **la rationalisation par le processus des interactions entre les parties prenantes de l'innovation** (7.3) : nous discuterons en quoi le processus est un vecteur de la construction et du maintien de l'adhésion des parties prenantes de la R&D en rupture.

Ce chapitre présente nos analyses du terrain : les faits, les processus et les structures présentés se sont déroulés avant ou pendant les quinze premiers mois de la thèse (Octobre 2006 à fin 2007).

7.1 LE PILOTAGE DE L'AMONT CHEZ RENAULT

7.1.1 La DREAM : origines et enjeux d'une nouvelle organisation de l'Amont

Comme le montre le sigle anglais "R&AE" dans un groupe qui n'utilise que très peu la langue de Shakespeare pour ses processus internes, cette appellation des projets de R&D en rupture de Renault a été importée. Historiquement, les projets Amont de l'entreprise étaient identifiés sous le label « Recherche » à l'intérieur d'une Direction de la Recherche dont nous présenterons ici le processus de pilotage. Le label R&AE a été créé par Nissan lors de la réorganisation de ses activités Amont. A la demande de Carlos Ghosn, PDG de l'Alliance Renault-Nissan, dans une optique de renforcement des synergies entre les groupes français et japonais, une des missions de la DREAM sera de restructurer les activités de Renault afin de simplifier l'identification des homologues dans les deux organisations et leurs collaborations.

³⁸ R&AE : Research & Advanced Engineering

Nous présenterons ici les processus de pilotage de l'innovation qui existaient avant la création de la DREAM (7.1.1.1) ainsi que les choix et les difficultés rencontrées lors de la création de la structure (7.1.1.2), et enfin les bases de fonctionnement de la nouvelle entité (7.1.1.3).

7.1.1.1 Les processus de pilotage de l'Amont déployés avant 2006

Avant la création de la DREAM, deux processus de pilotage de l'innovation existaient dans deux entités distinctes de l'entreprise : la Direction de la Recherche (DR) qui regroupe les experts des technologies automobiles (aérodynamique, systèmes énergétiques, ergonomie, IHM, qualité de l'air, confort, modélisation, accidentologie et acoustique) et la Direction de l'Ingénierie Mécanique, qui développe les groupes motopropulseurs (moteurs, transmission, carburants et lubrifiants) des véhicules produits par Renault. Nous présenterons ici brièvement les deux processus.

Le processus de la Direction de la Recherche (DR) : 1999-2006

Déployé à la fin des années 1990, le processus de la DR est mis en place suite à la création de la DARP (Direction des Avant-projets, de la Recherche et des Prestations), dirigée par Jacques Lacambre³⁹. Celui-ci préside le comité décisionnel d'officialisation des projets de recherche (STORIES) qui, joint avec les propositions des groupes de gestion de l'innovation fournisseur (GSFA), vont constituer la liste des innovations proposées aux Programmes Véhicules.

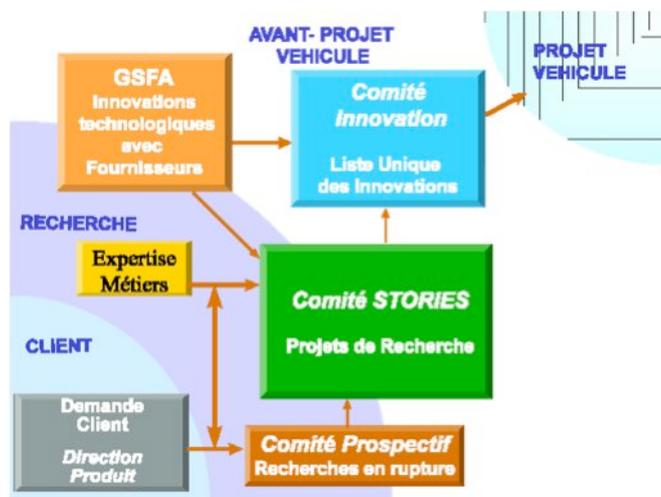


Figure 92 : Processus innovation en phase Amont (Note de fonctionnement N° 64000-00-169)

En 2003, le processus DR sera détaillé grâce à la rédaction d'un référentiel du jalonnement de la convergence des innovations en phase de Recherche. Renforçant la démarche existante, le document décrit le contenu des activités selon un découpage en quatre phases de maturité :

- La phase créative se limitant à la génération de l'idée ;

³⁹ La Direction des Avant-Projets (DAVP, direction de la DARP) pilotait également la *Liste Unique des Innovations*, permettant de coordonner les acteurs et les fournisseurs sur des innovations dites de progrès continu, et par conséquent, développées par les Métiers des Directions de l'Ingénierie Véhicule. Ces innovations n'étant pas considérées en rupture, elles ne font pas partie du périmètre de la R&AE.

- La phase exploratoire, où un dossier commence à être élaboré ;
- La phase préparatoire, pendant laquelle l'innovation est documentée en termes d'intérêt, d'enjeux, de risques, de budget, de conséquences ;
- La phase projet proprement dite, de développement de l'innovation jusqu'à l'accord de déploiement dans un véhicule.

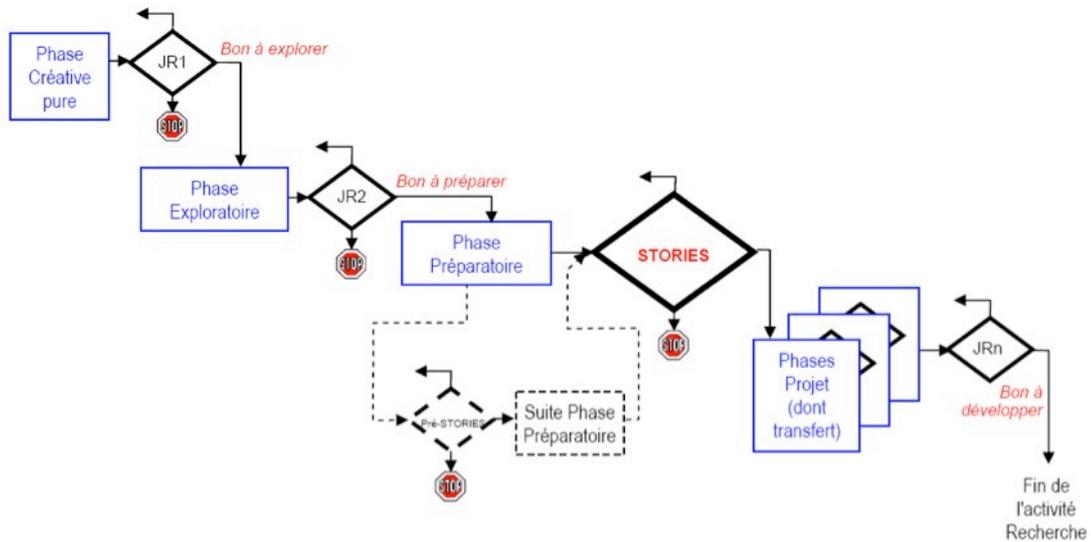


Figure 93 : Synoptique du processus DR

Le référentiel détaille le contenu des phases dans une liste d'items à compléter avant les jalons. La structure des phases et des jalons est présentée ci-contre.

Sur le plan organisationnel, le processus prévoit que les deux premières phases des activités sont conduites par un pilote avant-projet et validées par les managers de la Direction de la Recherche (Chefs de Groupe, de Département et Directeur). Les parties prenantes de l'innovation de l'entreprise sont impliquées lors du passage à la phase projet dans un comité décisionnel appelé **STORIES** — pour *STop Or Run Innovative Study* — constitué de cadres supérieurs de l'entreprise : le Directeur de la DARP (Direction des Avant-Projets, de la Recherche et des Prestations), le Directeur de la Recherche et ses adjoints, les Directeurs métiers impliqués dans le projet, le Directeur du Produit, le Directeur du Design et le Directeur de la Stratégie. Ensuite, les projets font l'objet d'une présentation régulière de leur avancement dans des comités directeurs conduits par le directeur de la Recherche où sont décidés la poursuite ou l'arrêt de l'activité.

Lors des **STORIES**, le directeur de la Recherche nomme un Chef de projet qui est ensuite hiérarchiquement ou fonctionnellement rattaché à l'un de ses directeurs adjoints, responsables respectivement des portefeuilles de projets Produit/services et projets Compétitivité. Ce second portefeuille de projet rassemble les innovations de développement de la compétence métiers (procédés de fabrication, développement, qualité, coûts, délais) visant à accroître la performance interne de l'entreprise.

Phases	Liste des résultats attendus au jalon
Créativité	<ul style="list-style-type: none"> • idée spontanée ou provoquée, ou réponse à une demande de la Direction Générale • fiche d'étude exploratoire
Exploratoire	<ul style="list-style-type: none"> • besoin essentiel pour le client final, analysé et formalisé • secteurs clients identifiés • état de l'art • premières idées pour faisabilité technique • enjeux identifiés • avis des GSFA impliqués • étude de la cohérence de l'innovation avec axes stratégiques de Renault • plis d'huissier et brevets • ressources identifiées en nombre et en qualité pour construire un dossier STORIES • analyse de cohérence avec Nissan
Préparatoire	<ul style="list-style-type: none"> • attendus de l'innovation définis (qualité, coût, performance, prestations, profil d'usage, délai, etc.) • analyse préliminaire de la valeur client final (produit), ou de la valeur entreprise (compétitivité) • principes de l'innovation validés • consensus avec les secteurs contributeurs et clients • liste des transférables, datée, et approuvée par les secteurs clients • risques internes et externes identifiés (lequel / qui le lève / quand) • évaluation des partenaires potentiels de recherche • stratégie de protection intellectuelle et de valorisation • hypothèses de noms de chefs de projet et de comité de pilotage • évaluation du budget • types d'impacts identifiés sur l'Aval : structurels, humains (compétences et métiers), financiers, techniques • hypothèses d'applications gamme • plis d'huissier et brevets • positionnement de Nissan • grands jalons et contenus formalisés
Projet	<ul style="list-style-type: none"> • plan de déploiement et/ou plan de transfert • transférables définis en phase préparatoire, éventuellement redéfinis au cours des jalons décisionnels • plan de transmission du savoir • vérification régulière de la protection industrielle : plis d'huissier, brevets • bilan périodique du QCDP • vérification compatibilité avec planning avant projet véhicule • fiche de déploiement • formations

Figure 94 : Résultats attendus aux jalons dans le processus DR (Référentiel Innovation DR, 03)

Sur le plan du pilotage, le processus DR distingue deux types de projets en fonction de la composition de l'équipe Projet :

- **Projet de recherche transversal** : Il s'agit d'un projet qui nécessite la mobilisation de ressources provenant de plusieurs secteurs métier ou directions, et qui possède donc une forte composante de coordination et d'animation transversale. Le chef de projet est alors rattaché hiérarchiquement à un adjoint du Directeur.
- **Projet de recherche métier** : Il s'agit d'un projet qui mobilise essentiellement les ressources d'un seul secteur métier. Il se distingue des activités métier traditionnelles par une structuration plus poussée des objectifs, des livrables attendus, des ressources mobilisées et des instances de suivi. Le chef de projet reste rattaché hiérarchiquement au département métier concerné et fonctionnellement à l'Adjoint du Directeur projets compétitivité.

Ce processus sera utilisé comme base de travail du processus R&AE à la création de la DREAM. Il n'est donc plus utilisé aujourd'hui.

Le processus de pilotage de l'innovation à la DIM (JPIM)

Appelé Jalonnement des Projets d'Innovations Mécaniques (JPIM), le processus de pilotage des innovations du GMP fut déployé en 1998 pour l'usage unique de la Direction de l'Ingénierie Mécanique afin de structurer la méthode de développement des innovations du périmètre.

Dans l'introduction du document de présentation du processus⁴⁰, J-J. His, responsable de l'Amont de la DIM, rappelle les objectifs principaux poursuivis :

- « Le Guide de Développement des Innovations Mécaniques a été structuré autour de trois idées fortes :
- 1 - l'innovation doit être perçue par le client et nous assurer un avantage concurrentiel ;
 - 2 - chaque phase de développement est marquée par la volonté d'ouvrir le panorama des réponses "QCD", pour aboutir aux choix les plus appropriés lors des jalons du projet ;
 - 3 - notre mission est d'amener à une rapide maturité nos innovations par la rigueur de leurs gammes de développement et la robustesse de leur définition technique, puis d'assurer leur accompagnement vers les Projets Commerciaux par le transfert des compétences. »

Le Jalonnement JPIM est un processus qualité qui vise la conception d'innovations suffisamment matures pour intégrer des projets commerciaux. Il formalise une logique de conception, un jalonnement des activités par niveaux de maturité (cinq jalons décisionnels séparés par quatre phases de documentation de l'innovation) et un ensemble de résultats à atteindre.

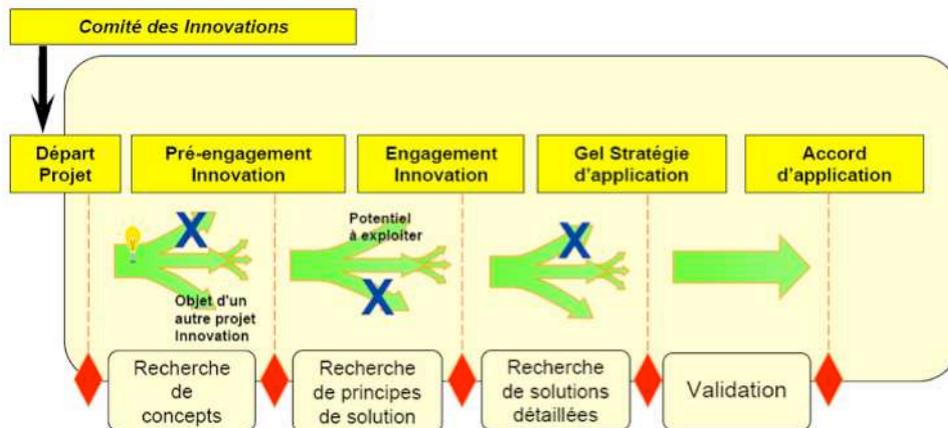


Figure 95 : Jalons et phases du processus JPIM

Le processus étant très détaillé, nous ne l'énoncerons pas ici. Toutefois, nous noterons qu'il explicite les items relevant du pilotage du projet avec autant de précision et d'exigences que les étapes de conception et de validation de la solution technologique.

Ainsi chaque phase devra documenter un peu plus précisément les items présentés dans le tableau ci-contre.

⁴⁰ Guide de Développement des Innovations Mécaniques, document Renault – DIM – Décembre 1998.

	Pilotage Projet	Conception / Validation
Items à documenter	Cahier des charges Prestations innovantes client	Cahier des charges fonctionnel de l'innovation
	Orientations stratégiques	Définition produit/ process de l'innovation et des sous-ensembles impactés
	Cahier des charges fonctionnel du GMP	Cahiers de préconisations et règles de conception
	Organisation et démarches projet - Périmètre du projet - Organisation et modes de fonctionnement - Ressources & compétences - Tableau de bord - Plan de charge, planning, budget	Brevets
		Validation produit/process de l'innovation et des sous-ensembles impactés
		Plan de levée de risques
		Démonstrateurs
	Synthèse projet QCD	Méthodologies, Métiers IAQ, Simulations, Essais
	Gammes de développement de l'innovation	Relations fournisseurs
Avis qualité	Contrats d'études	

Figure 96 : Items du processus JPIM

L'application de ce processus et des outils associés nécessite une formation et un partage des pratiques conséquents entre les chefs de projet. Pour les soutenir dans cette démarche, la conformité avec les exigences du JPIM est certifiée par des ingénieurs qualité dédiés. Ils réalisent avec le chef de projet une revue qualité avant et après chaque passage de jalon, tandis que l'avancement des projets est suivi mensuellement dans une fiche standard de synthèse.

A tout écart identifié, l'Ingénieur Qualité qui suit la progression du projet associe un niveau de criticité du risque sous la forme d'indicateurs de K1 à K4. En réponse, le chef de projet propose une analyse de ce risque et un plan d'action pour le réduire.

Davantage que le processus DR, le JPIM souligne la nécessité de foisonnement des voies étudiées dans les premiers stades d'une activité d'innovation. Les jalons incitent à la discussion sur la ou les voies à approfondir puis à la priorisation de l'une d'elles. Les solutions développées par l'Ingénierie Mécanique étant restreintes à un périmètre qui leur est dédié, il n'est pas étonnant que cette direction possède son propre processus qualité de développement des innovations, adapté à ces particularités (transversalité faible, contraintes de réglementation, valorisation limitée par le client, impact design quasi inexistant⁴¹).

Les propositions de systèmes énergétiques innovants par la Direction de la Recherche pour des développements à la Direction de l'Ingénierie Mécanique (DIM) ont conduit les experts des Systèmes Energétiques de la Direction de la Recherche⁴² à utiliser le processus JPIM afin de s'assurer de la conformité de leurs solutions technologiques avec le niveau de qualité exigé par la DIM.

Malgré cela, les chefs de groupe concernés soulignent la nécessité d'une adaptation du JPIM à l'Amont Recherche afin de conserver une conception innovante :

- « Garder du "foisonnement" dans les phases d'évaluations des concepts et des principes de solutions. Le JPIM privilégie une convergence rapide. (La fusée peut avoir plusieurs étages).

⁴¹ Les innovations mécaniques peuvent, dans de rares cas, conduire à l'introduction de pictogrammes visibles par le client, afin de rendre visibles les avancées technologiques du GMP.

⁴² Devenus DTAA/DREAM depuis quelques semaines puisque cette décision fut prise début 2006.

- *Jusqu'où doit aller l'Amont Recherche ? Quelque part entre le GSA [Gel Stratégique d'Application] et l'AA [Accord d'Application]. La validation « complète » n'est pas du ressort de la Recherche. Aujourd'hui l'organisation et les budgets ne le permettraient pas⁴³. »*

De même, l'ancien adjoint au directeur de la Recherche souligne le décalage entre le processus DR et le JPIM qui est selon lui moins Amont mais plus proche des avant-projets, ce qui expliquerait un taux de réussite plus élevé⁴⁴. Les chefs de projets de la Direction de l'Ingénierie Mécanique (DIM) eux-mêmes déclarent que ce processus va au-delà de l'Amont, puisqu'il peut se conclure sur des petites flottes d'application. Cependant, ils défendent l'acquisition d'une reconnaissance des métiers Aval de la qualité et de la maturité des innovations développées car « *l'aboutissement d'un suivi sous JPIM permet un passage très propres aux avant-projets mécaniques* »⁴⁵.

Selon ces acteurs, si le processus était adapté à des projets plus Amont, il pourrait être généralisé à l'ensemble des projets de R&AE. Cela suppose néanmoins un investissement important de la DREAM dans la formation des acteurs et des intervenants, et la mise en place d'Ingénieurs Qualité « R&AE » afin que le respect du processus soit vérifié objectivement.

Forte de la réussite des projets faisant l'objet d'un suivi qualité, l'utilisation de ce processus à la DIM n'a pas été remise en cause par la création de la DREAM. Sachant que les activités d'innovation financées par cette entité représentent environ un quart de la R&AE en poids budgétaire⁴⁶, un nombre important de projets bénéficie toujours de ce suivi particulier.

Toutefois, plusieurs incompatibilités du JPIM avec des projets des portefeuilles R&AE ont empêché une application de ce processus à l'ensemble du plan :

- l'absence de prise en compte des impacts architecturaux, mécaniques ou électroniques, lorsque le projet d'innovation dépasse le périmètre d'une fonction élémentaire du véhicule ;
- le manque de méthodes de construction de la valeur-client pour les innovations visibles par le client ;
- la faible part accordée à la coordination des parties prenantes externes à la direction pilote du projet alors que la plupart des projets [T] hors DREAM sont fortement transversaux.

D'autre part, la direction DREAM ne possède pas les ressources nécessaires pour mettre en place un suivi qualité homogène pour l'ensemble des portefeuilles de projets.

Nonobstant les limites énoncées, le processus fut étudié dans le détail lors de l'établissement de la structure R&AE et de nombreux éléments du JPIM ont été intégrés ou ont influencé les travaux d'unification du processus de pilotage des activités R&AE.

⁴³ Extraits des supports de présentation des chefs de groupe DTAA au groupe CICR (21 12 06), document Renault.

⁴⁴ Entretien Adjoint au directeur de la Recherche (31/10/06)

⁴⁵ Entretien chef de projet R&AE DIM (14/12/06)

⁴⁶ 27 % selon le cadrage R&AE 2007 hors subventions

7.1.1.2 La DREAM : une redéfinition de l'organisation de l'Amont

Du point de vue structurel, la DREAM est le regroupement de la Direction de la Recherche (DR) et de la Direction de l'Ingénierie des Matériaux (DIMat), deux anciennes directions de la DARP qui à elles deux représentent 70% du personnel de la DREAM⁴⁷.

Toutefois, la création de la DREAM induit trois changements majeurs pour ces deux directions :

- une rationalisation importante et rapide des activités d'innovation, selon une organisation similaire à celle de Nissan ;
- la création d'une organisation matricielle Projet/Métier ;
- la réorganisation des fonctions supports et leur centralisation au niveau direction DREAM.

La rationalisation des activités d'innovation et la séparation hiérarchique de l'Avant-Projet

La création de la DREAM crée une rupture dans l'objectif de la Direction Amont de l'entreprise : il y a une bascule entre la Recherche et l'Innovation. La distinction sera appuyée par Yves Dubreil, directeur-adjoint de la DREAM, lors de la première conférence donnée par les membres de la direction aux collaborateurs : « *La Recherche consiste à transformer de l'argent en idées, l'Innovation consiste à transformer des idées en argent.* »⁴⁸. Pour les collaborateurs de l'ancienne Direction de la Recherche, cette période est délicate : on leur reproche d'avoir trop travaillé sur de la science fondamentale et pas assez sur des solutions de produits ou des services destinés à la gamme véhicule alors que la Direction Amont avait toujours été présentée comme une direction vouée à l'acquisition de compétences, et non au développement de produits.

Afin de clarifier l'objet des activités de recherche, les premiers mois d'existence de la DREAM seront consacrés à un classement systématique des postes selon trois catégories :

- Métiers : élaborations de politiques techniques métiers, amélioration des processus, capitalisation et veille technologique ;
- R&AE : activités en rupture technologiques, techniques, dans les procédés ou organisationnelles (par rapport à l'existant dans l'entreprise) ;
- Avant-projets : réponses aux attendus des véhicules (évolution tendancielle des technologies) et documentation des hypothèses alternatives.

Parfois vécue comme un déclasserement par les collaborateurs de la DR dont certaines activités ne sont plus considérées comme de la Recherche, cette rationalisation s'accompagnera d'un débat musclé sur la définition d'une activité en rupture, seule voie d'entrée possible au label R&AE.

Cependant, le label R&AE est transversal à l'entreprise et permet une identification des activités d'innovation ayant lieu dans d'autres secteurs de l'entreprise. Grâce à cette ouverture du label, les pilotes et la majorité des budgets de la R&AE ne seront pas dans le périmètre de la DREAM, mais une coordination et un pilotage transversal sera assuré par la nouvelle structure. Les activités R&AE sont donc transversales

⁴⁷ Proportion à fin Février 2007 (d'après les chiffres du Kit de présentation DREAM, Mars 2007)

⁴⁸ Extrait des supports de présentation du CoPhi Management du 26 Janvier 2007

à la Direction de l'Ingénierie Mécanique, la Direction des Avant-Projets et Projets, la Direction du Développement et de l'Ingénierie Véhicule, et à la DREAM.

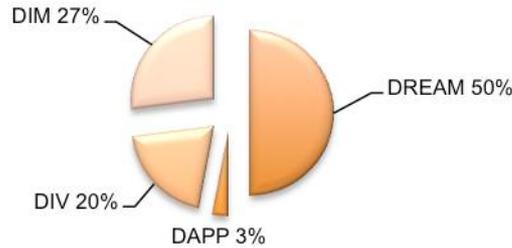


Figure 97 : Contribution budgétaire des différentes entités de l'entreprise au plan R&AE (Source : cadrage R&AE 2007 hors subventions)

Une fois labellisées R&AE, les activités d'innovations de Produit sont pilotées dans quatre portefeuilles de projets thématiques : la Sécurité, l'Environnement/CO₂, le Plaisir de Vie à Bord et la Performance dynamique. A ces quatre dimensions produit s'ajoute un cinquième portefeuille, intitulé Expertise, rassemblant l'ensemble des activités innovantes sur le process de développement ou de fabrication.

Ce découpage correspond à celui des portefeuilles de Recherche et d'Ingénierie Avancée de Nissan. Dans les deux firmes, les activités Produit sont désignées sous le nom de plan [T] (T pour *Thème*) et les activités Expertise sous le nom de plan [Ex]. L'ensemble forme le plan R&AE.

La similarité des deux systèmes de portefeuilles de projets permet d'identifier les activités complémentaires ou redondantes entre les deux membres de l'alliance. Aussi, la création de la DREAM s'accompagnera d'une recherche approfondie de synergies entre les deux groupes sur les activités d'innovation produit ([T] Synergy). Le processus suivi par les équipes franco-japonaises pour identifier les sujets d'intérêts mutuels ou de synergies possibles est décrit ci-dessous :

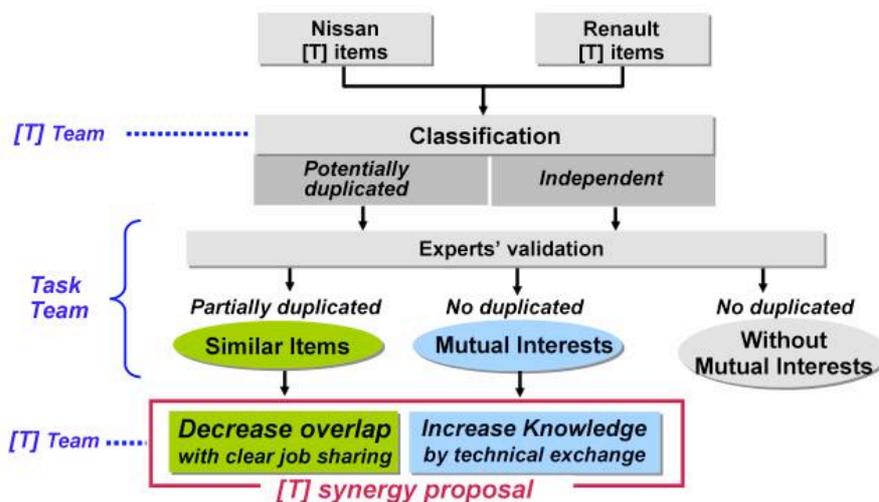


Figure 98 : Processus de coordination des activités d'innovation Produit de Renault/ Nissan (ABM, 12 Janvier 2007)

La classification de l'ensemble des sujets de R&AE de Renault et de Nissan selon cette grille se déroula au cours de l'année 2006. Puis les actions de suppressions des doublons furent entreprises au premier semestre 2007. Dans le cadre du partage du plan technologique avec Nissan, les activités d'intérêts mutuels font l'objet d'échanges technologiques soutenus depuis 2007.

La création d'une organisation matricielle Projets/Métiers avec des fonctions supports centralisées

Avec la naissance de la DREAM, une réorganisation importante de la structure hiérarchique des directions Métiers Amont a lieu avec quatre grandes directions Métiers de tailles variées en nombre de collaborateurs :

- la Direction des Techniques Automobiles Avancées (29,3% de la DREAM)
- la Direction de l'Ingénierie des Matériaux (41%)
- la Direction de l'Electronique Avancée (15,7%)
- la Direction de l'Innovation et de la Synthèse Automobile (3,4%)

Tout d'abord, la Direction de l'Electronique Avancée (DEA), créée en Janvier 2006, a connu une croissance forte dans les premiers mois de la DREAM. Cette direction rassemble les électroniciens Amont de l'entreprise : elle est donc composée des membres de ce métier de la DR et de membres des cellules Amont de la Direction de l'Ingénierie Electrique et des Systèmes Electroniques (DIESE), direction de développement appartenant à l'Ingénierie Véhicule.

La Direction des Matériaux, et l'ancienne DR (sans ses électroniciens) renommée Direction des Technologies Automobiles Avancées (DTAA), conservent leur structure lors de leur rattachement à la DREAM.

En complément de ces trois directions regroupant des chercheurs spécialisés dans des domaines technologiques, la DREAM se dote d'une Direction de l'Innovation et de la Synthèse Automobile (DISA). Principalement composée d'experts de l'architecture véhicule, dont un service transfuge de la DIAM (Direction de l'Ingénierie Architecture et Montage), la DISA est à la fois une direction à moitié Métiers de par la spécificité technique de ses collaborateurs, membres du Métier Architecture, et une direction Support de par son aide au développement de prototypes et de démonstrateurs pour les projets d'innovation Produit [T]. Cette direction, différente du reste de la DREAM dans sa mission comme dans son fonctionnement, fera l'objet d'une étude spécifique dans le cadre de la thèse (10.2.2.2).

La gestion des portefeuilles de projets d'activités d'innovation Produits (Plan [T]) est confiée à quatre managers, responsables d'une des Directions de Projets Avancés (DPA). Ces directions forment la structure horizontale de la matrice organisationnelle Projets/Métiers de la DREAM. Elle est composée d'une trentaine de collaborateurs permanents mais tous les chefs de projet leur sont rattachés fonctionnellement. Parallèlement, l'établissement de la DREAM s'accompagne d'une réorganisation des fonctions supports dont la plus importante en nombre de collaborateurs est la Direction de la Prospective et de la Stratégie Technique (DPST), en charge de

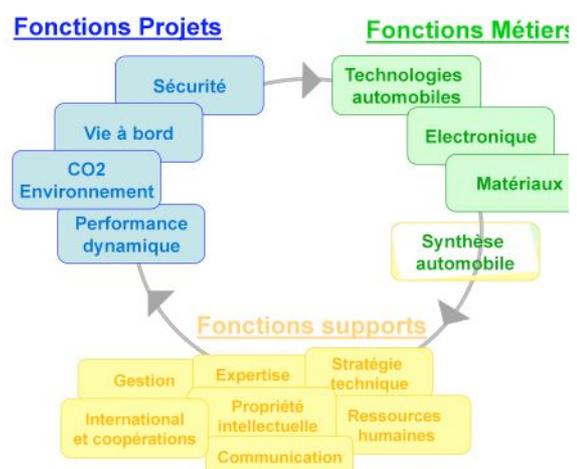


Figure 99 : les fonctions des directions de la DREAM
(Adaptée de Kit de présentation de la DREAM Mars 2007)

l'élaboration des tendances technologiques et de veille. Ces fonctions regroupent la prospective et stratégie technique, le contrôle de gestion DREAM et R&AE, la gestion des partenariats de recherche et des filières expertises, la propriété industrielle, les RH et la Communication.

7.1.1.3 L'agenda managérial de la DREAM

Renforcer le rôle de l'Amont dans le processus de développement d'un véhicule

Comme nous l'avons vu au chapitre II, la vision la plus simple du développement d'un produit nouveau est une représentation linéaire de la créativité à la commercialisation. Or, la littérature démontre la tendance erratique de l'avancement des projets, à cause des incertitudes et des aléas que peuvent rencontrer les concepteurs.

Dans le cadre d'un développement véhicule, aux incertitudes de la nouveauté s'ajoutent les écueils de la complexité. Ces difficultés limitent fortement la possibilité de calquer le développement d'une innovation sur un planning de développement véhicule connu pour sa rigidité, d'où la qualification usuelle des activités Amont d'activités « hors cycle ».

Une représentation macroscopique d'un développement véhicule positionne la R&AE avant les avant-projets véhicules avec un recouvrement entre les deux types d'activités lors de la préparation du plan gamme.

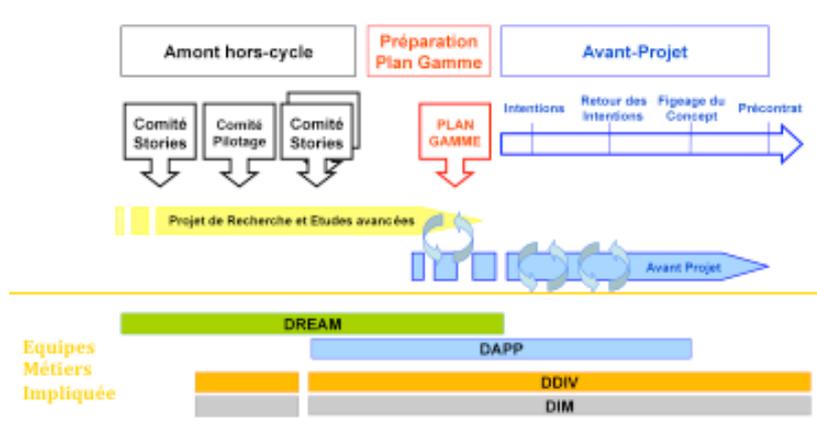


Figure 100 : Implication des Directions de l'Amont au Précontrat Véhicule
(Source : Kit de présentation de la DREAM Mars 2007)

Dans la pratique, cette transition ne peut être réussie que si les deux entités collaborent sur une durée de plusieurs mois, pendant laquelle les connaissances sont transférées entre les deux équipes. De même, l'implication de la DDIV et de la DIM est indispensable à l'intégration d'une innovation dans un véhicule, que ces entités aient été ou non pilotes des projets R&AE.

La transmission d'une innovation aux Avant-projets et aux Métiers de Développement Véhicule est le principal enjeu d'une entité Amont chez un constructeur automobile.

Piloter l'introduction d'innovations propriétaires dans les véhicules

Face au constat répété d'un taux d'attrition important du nombre de projet d'innovation retenus au moment de cette transition, et cela malgré une hiérarchie commune de la Recherche et des Avants-Projets à la DARP, l'organisation de la DREAM instaure un support concret pour préparer transversalement le passage des innovations aux Avant-Projets. L'enjeu sera de garantir des propositions d'innovations quantitativement et qualitativement suffisantes, diversifiées, adaptées au marché et en correspondance avec leurs attentes. Les innovations développées en interne de l'entreprise sont désignées sous le nom d'innovations propriétaires par opposition aux produits proposés par les fournisseurs. Les innovations propriétaires présentent le double avantage de renforcer l'image de marque et de générer une rente durable de différenciation.

Pour conduire à une production fiable et répétée de solutions innovantes, deux stratégies doivent être développées conjointement par les métiers Amont :

- une stratégie technique d'acquisition et de développement des technologies des véhicules de demain ;
- une stratégie prospective de formalisation des prestations nécessaires ou différenciantes sur le marché futur.

La structure matricielle de la DREAM répartit l'animation de ces deux champs stratégiques : la première relève de la responsabilité des managers Métiers, tandis que la deuxième est confiée aux Directeurs de Projets Avancés sur les thématiques de leurs portefeuilles.

Les fonctions supports ont un rôle de facilitateur et de neutralité vis-à-vis de ces enjeux stratégiques des membres de la matrice de pilotage de la R&AE.

L'interaction et l'obtention d'un consensus des parties prenantes sur l'intérêt des innovations sont, bien sûr, de la responsabilité des managers, mais l'efficacité de leurs interactions peut être grandement améliorée par un processus de pilotage de l'innovation pertinent. Aussi, l'élaboration d'un processus R&AE unique fait partie des priorités du management de la DREAM.

A ce stade, l'observation montre que les hypothèses que nous avons formulées au chapitre IV ne sont pas appliquées par l'organisation en place :

- **les liens à la stratégie ne sont pas explicités ;**
- **ils n'existent pas d'outils transversaux d'évaluation ou de valorisation des activités : la réussite d'une activité est uniquement traduite par le transfert d'un livrable dans un Programme Véhicule, ce qui traduit une représentation très pauvre de la performance ;**
- **les interactions entre les parties prenantes ne sont pas structurées.**

En revanche, une clarification importante des objectifs des activités (label projet et axes de valeur par Direction de Projets Avancés) et des rôles des acteurs se dessinent au travers de la nouvelle structuration des fonctions de l'Amont.

7.1.2 Les premiers mois de la DREAM : première structuration du processus R&AE

La définition retenue par l'entreprise de la performance d'une activité Amont est principalement centrée sur le succès de son transfert à l'Aval. Nous verrons que l'application du livrable principal est une composante importante de la valeur créée par une activité de R&AE mais ne constitue qu'une des sorties possibles du projet (cf. chapitre 9.3).

Néanmoins, au démarrage de la DREAM, les managers ont déployé un ensemble de mesures pour soutenir les activités face aux difficultés d'application d'une innovation de produit sur un véhicule de série ou de transfert de nouvelles méthodologies aux Ingénieries Aval. Afin de construire les bases de notre intervention, nous avons reconstitué le cheminement méthodologique suivi par l'organisation émergente pour affronter cette question.

Nous détaillerons ici les actions réalisées en 2006 sur trois axes de travail auxquels nous avons ensuite contribué :

- la demande des opérationnels en formalisation des livrables entre les entités Amont et Aval (7.1.2.1),
- la demande des chefs de projet en outils transversaux de pilotage (7.1.2.2) ;
- la rédaction d'un processus unique de pilotage de l'innovation dans l'entreprise (7.1.2.3).

7.1.2.1 La formalisation des livrables R&AE

La R&AE a de multiples effets pour l'entreprise. Elle conçoit des innovations de produit valorisables par le client mais aussi des innovations au bénéfice de la performance interne de l'entreprise, des démonstrateurs de validation technologique ou de concept et, enfin, un flux de connaissances.

Pour que ces activités soient bénéfiques à l'ensemble de l'entreprise, elles doivent être transmises sans discontinuité aux métiers chargés du développement et de la synthèse véhicule. Toutefois, comme le souligne le débat interne à la DREAM sur le Jalonnement des Projets Innovants Mécaniques, où s'arrêtent la R&AE et où commence le développement ? Cette question est nécessairement délicate dans une situation de contrainte des ressources.

Pour les projets appliquant le processus JPIM, les concepteurs de l'innovation et les développeurs des produits série sont dans la même direction, la DIM, et partagent leurs budgets. S'il n'y avait pas de continuité entre les deux activités, l'ensemble de la direction serait en défaut.

Dans le cas d'un passage de relai de la DREAM à la Direction de l'Ingénierie Véhicule (DIV), les rattachements hiérarchiques sont plus lointains et peuvent ne pas fonctionner. Chacun ayant des contraintes budgétaires, tous poussent pour que le maximum des coûts soit porté par une autre direction que la leur.

Aussi, la situation la plus courante et souvent évoquée est le constat d'une discontinuité forte entre le niveau de validation des innovations fourni par l'Amont et celui attendu par l'Aval.

Face à ce constat, les managers de la DREAM ont affiché une volonté forte de formaliser les livrables de l'Amont afin d'échanger au plus tôt avec l'Aval sur le niveau de qualité requis et le reste à faire.

Chaque projet d'innovation est donc piloté selon un planning, un budget et des livrables. Dans le cadre de l'innovation de produits ([T]), les livrables peuvent être des dossiers techniques (définition, validation, lois de commande, *etc.*), des prototypes (pièces, organes, *etc.*), ou des véhicules démonstrateurs (partiels ou complets). Lorsqu'un projet est en cours de transfert vers une direction métier Aval, la DREAM peut être considérée comme un fournisseur de recherche par les entités de développement, car son rôle est de démontrer l'intérêt et la faisabilité technique d'une solution innovante sur un prototype de référence que la direction cliente devra adapter au véhicule d'application⁴⁹.

Pour les innovations d'expertises ([Ex]), l'innovation cible une avancée significative dans les méthodes de conception, de fabrication ou des services. Ces projets contribuent à faire évoluer les métiers, voire à en créer, afin d'améliorer la performance interne de l'entreprise et de maîtriser les nouvelles technologies. Leurs livrables seront principalement des référentiels métiers, des modèles de calcul, des simulations ou des méthodologies liées au processus de conception, de fabrication, de logistique, au marketing, à l'organisation ou aux méthodes de ventes.

La formalisation des livrables et la contractualisation avec les secteurs internes clients de l'innovation sur le niveau de validation à atteindre en R&AE sont indispensables à la préparation d'un bon transfert de l'innovation : ils déterminent son potentiel d'application sur un véhicule de la gamme.

D'abord considérés comme des activités Avant-Projets, les démonstrateurs conçus par la DISA ont été officiellement rattachés au plan R&AE⁵⁰ en janvier 2008. Les démonstrateurs sont classés suivant leur utilisation pour la communication :

- A. démonstrateurs partiels : objectifs de validation technique ou de concept à destination du secteur demandeur
- B. démonstrateurs technologiques complets de validation ou de communication interne (mulets)
- C. démonstrateurs technologiques complets de communication externe (par exemple, deux réalisations médiatisées de la DISA en 2007 et 2008 furent le Scénic Zéro Emission équipé d'une pile à combustible Nissan, et la Logan Eco², arrivée deuxième au Challenge Bibendum).

Les démonstrateurs doivent respecter la condition préalablement citée de formalisation des livrables. Par contre, ils ne sont pas dans la même configuration que les projets des portefeuilles [T/Ex] car ils proposent des concepts de véhicules complets. La décision d'application d'une de leurs propositions consiste à introduire un nouveau véhicule dans le plan gamme. Cette issue étant fortement stratégique, le choix ne peut être pris qu'au niveau du comité exécutif du groupe, ce qui incite l'ensemble des équipes à collaborer même si le niveau de validation n'est pas totalement acquis.

Enfin, le dernier flux généré par la DREAM est composé des connaissances et des experts qui, au travers des formations et des mobilités des collaborateurs, se diffusent dans l'entreprise.

⁴⁹ Entretien chef de projet DEA (10/11/06)

⁵⁰ Note DPST 68000-006-2008, document interne Renault

7.1.2.2 Des outils communs de pilotage des projets R&AE

Initié dans le cadre d'une réflexion méthodologique engagée par le Directeur de DARP en 2004, un groupe de travail nommé CI-CR, pour Conception Innovante & Conception Régulée, rassemble régulièrement la plupart des membres du comité de direction de la DREAM autour des problématiques de gestion de la conception innovante. Animé entre 2004 et 2009 d'une part, par Armand Hatchuel, Benoit Weil et Pascal Le Masson, pour le Centre de Gestion Scientifique de l'Ecole des Mines de Paris, et d'autre part, par Dominique Levent et Yves Dubreil de la DREAM, le groupe de travail CI-CR proposera plusieurs formalisations des enjeux du pilotage de l'Amont et des solutions méthodologiques pour faciliter et encourager l'avancement des projets en phase de conception innovante. En 2006, le groupe fut à l'origine de deux fiches de synthèse qui ont été déployées pour le suivi des projets : une fiche-projet et une fiche-produit⁵¹.

Créée dans les semaines qui ont suivi l'établissement de la DREAM, la fiche-projet est un document de synthèse qui rassemble sur une feuille A4 les informations nécessaires à un collaborateur de l'entreprise pour situer l'intérêt, les enjeux et les acteurs de l'activité. Cette fiche est mise à jour annuellement par le chef de projet. Elle a valeur de contrat sur les livrables et les ressources de l'année entre les directions impliquées et fournit une vue d'ensemble des livrables, des plannings et des budgets des différentes directions.

Nature de l'information	Informations documentées
Organisationnelle	Nom du Chef de Projet, Direction Métier Pilote et DPA Ligne-projet d'imputation des ressources Budget annuel détaillé par direction impliquée
Technique	Enjeux de l'innovation et principaux objectifs Planification des livrables de l'année Fournisseurs impliqués dans la conception
Economique	Valeur Client, coût de fabrication de la pièce Coût estimé du projet R&AE
Stratégique	Premier Véhicule ou GMP d'application Propriété Industrielle Nom de l'innovation

Figure 101: Contenu de la fiche-projet

En complément pour les innovations de prestation client, la fiche-produit présente une typologie de la valeur de l'innovation et de l'apport à l'image du groupe. Prévue comme un support à la discussion des parties prenantes de l'innovation, elle synthétise la prestation fournie au client et les arguments de vente potentiels pour plusieurs niveaux de gamme.

Documentée par le pilote Innovation des prestations transversales de la Direction du Produit, elle est réalisée dans les premiers mois d'existence d'un projet. Elle ne sera modifiée qu'en cas de réorientation importante de l'activité.

⁵¹ Uniquement pour les innovations visibles par le client.

Nature de l'information	Informations rassemblées
Apport au client	Besoins clients, Bénéfices fonctionnels et émotionnels, Environnement associé au concept-objet, Conditions d'acceptabilité
Positionnement Marché	Offre actuelle de la marque et des concurrents, positionnement stratégique
<i>Business model</i>	Hypothèse centrale et variantes, Valeur client, véhicules cibles, niveau de gamme

Figure 102 : Contenu de la fiche-produit

Une fois regroupées, ces fiches constituent des outils puissants de synthèse des projets et des portefeuilles. Toutefois, nous noterons que ces fiches ne sont que des outils de documentation du fonctionnement et des enjeux des projets. Ce ne sont ni des outils de suivi permettant de constater les divergences apparaissant entre les engagements prévisionnels et le développement réel, ni des outils de pilotage de la convergence des points de vue des parties prenantes.

Cette limite est visible sur l'information budgétaire présentée dans la fiche projet, qui peut être rendue désuète par des ajustements des ressources. L'information est collectée par le chef de projet auprès des opérationnels avec lesquels ils collaborent, indépendamment des itérations de la construction budgétaire :

« L'ensemble du budget a été construit à la suite de discussions entre le chef de projet et les métiers concernés. Actuellement, le chef de projet est en phase de bouclage [fin Novembre] : il s'assure que les prévisions sur son projet ont bien été inscrites dans SPRING par les différents acteurs. Malheureusement, les interlocuteurs du chef de projet — Chefs de service ou de départements — qui engagent oralement des ressources ne sont pas ceux qui les inscrivent dans la base de données budgétaire de l'entreprise — Secrétaires techniques ou déléguaire suivant les directions. Les démarches sont donc longues et aboutissent parfois à un contexte conflictuel, en fonction de la priorité donnée par le secteur impliqué au [T]. »

(Extrait d'un entretien Chef de Projet R&AE - Novembre 2006)

Des ajustements du budget des directions métiers peuvent avoir lieu sans que le chef de projet R&AE soit informé des modifications des ressources affectées à son activité. A l'inverse, un chef de projet jugeant que les directions partenaires ne s'investissent pas à la hauteur des chiffres officiels peut décider de le notifier au travers de la fiche. Ces écarts rendent difficilement comparables les informations budgétaires issues des fiches-projet et les sources comptables.

D'autre part, la fiche-projet traduit la vision du projet de la direction qui le pilote — de la même façon que la fiche-produit représente la vision du Produit — ; les principaux objectifs à atteindre ne sont donc pas nécessairement inscrits après une consultation des parties prenantes et l'obtention d'un consensus.

7.1.2.3 Une première rédaction d'un processus unique de pilotage des activités R&AE

Suite à la création de la DREAM, les anciens adjoints au directeur de la Direction de la Recherche sont regroupés dans la Direction de la Prospective et de la Stratégie Technique (DPST), rattachée au directeur

de la DREAM. Indépendante des directions métiers et des directions de projets avancés (DPA), **la mission de la DPST sera d'organiser le processus R&AE et de vérifier la conformité des projets.**

Dans les semaines qui précèdent la mise en place de la DREAM, les activités en cours ayant ou non le label projet, mais étudiant des solutions en rupture, sont regroupées sous le label R&AE, tandis que les autres sont répertoriées en Métiers ou en Avant-Projet.

Pour rendre visibles les activités R&AE, la DPST crée les labels [T] et pré-[T] similairement à Nissan. Les deux niveaux du label représentent des niveaux de priorité des projets pour l'entreprise. Chaque projet [T] ou pré-[T] est rattaché à une des Directions de Projets Avancés (DPA) suivant le thème traité.

Avec l'attribution des labels aux travaux préparatoires et aux projets de l'ex-Direction de la Recherche (dorénavant répartis entre la DTAA et la DEA), le plan R&AE pour 2006 commence à prendre forme. L'annonce ayant été relayée dans les métiers de l'ouverture du label aux activités en rupture des autres directions, de nombreux projets pilotés par la DIM, la DIV et la DAPP constituent le complément du plan.

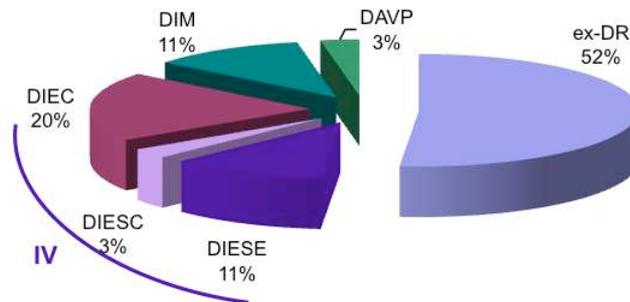


Figure 103 : Répartition par direction pilote des projets du [T] en 2006

Dans le même temps, trois niveaux d'instances décisionnelles de pilotage des projets sont désignés :

- les Revues de Projets Avancés (RPA) présidées par le directeur des projets avancés du thème ;
- les STORIES : Le comité de la Recherche créé par J. Lacambre est conservé, ils seront désormais présidés par le directeur de la DREAM ;
- les Comités de Politique Technique Amont de niveau deux (CPTA #2), présidé par les Directeurs Généraux Adjointes du Plan Produit Programme et de l'Ingénierie et de la Qualité.

Les STORIES ayant été reconnus comme des outils décisionnels puissants, ils demeurent le lieu de rendez-vous des parties prenantes d'un sujet et de discussion des décisionnaires sur les orientations à prendre. De la même manière que dans le processus de l'ex-DR, seuls les projets [T] ou les projets pré-[T] candidats au label [T] pour l'année suivante passent en STORIES.

La création des DPA et des Revues de Projets Avancés permet de suivre l'avancement régulier de l'ensemble des activités ou projets du thème (Créativité, pré-[T] et [T]) et de préparer les STORIES, où chaque projet [T] est présenté au moins une fois par an.

Lorsque la maturité de l'innovation est suffisante pour être proposée à un développement véhicule, le directeur de la DREAM propose le sujet en CPTA#2, où les DGA choisissent le premier véhicule d'application de l'innovation.

Selon les chefs de projets, cette composition de comités, du plus opérationnel au plus stratégique, est extrêmement profitable aux projets d'innovation :

« Le jalonnement DREAM (RPA/STORIES/CPTA#2) est un engagement formel et fort qui permet d'avoir un retour de la hiérarchie des directions collaboratives sur la pertinence du projet dans l'avenir du produit. De plus, le comité STORIES regroupe des membres de l'entreprise ayant une conscience large de la cohérence entre les différentes innovations en cours de développement dans l'entreprise. Cela permet un meilleur positionnement des objectifs et un arbitrage global de la coordination projet. »

(Extrait d'un entretien Chef de Projet R&AE - Novembre 2006)

Toutefois, la multiplication du nombre d'instances en même temps que l'accroissement du nombre de projets R&AE induit de nombreuses difficultés de planification et une diminution du temps accordé à chaque projet.

Ainsi, on voit le nombre de projets présentés en STORIES croître significativement en 2007 et 2008 :

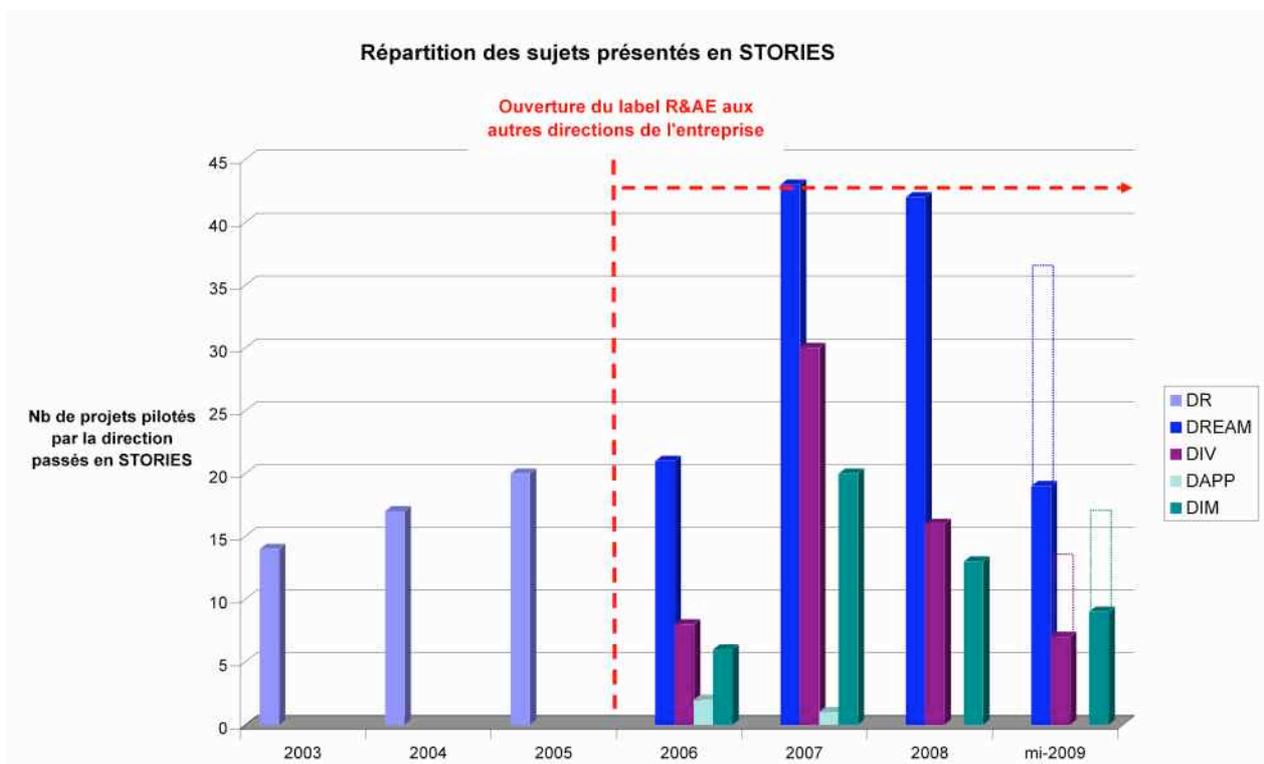


Figure 104 : Evolution du nombre et des directions-pilotes aux STORIES (2003-2009)⁵²

Pour réussir à combiner entre eux les agendas des hiérarchiques des directions impliquées dans les projets, la planification des RPA et des STORIES des projets fut ainsi de nombreuses fois décorrélée de la vie des projets, plongeant dans le désarroi les pilotes et les chefs de projets.

En complément des instances de pilotage, une revue annuelle du plan R&AE et une proposition du plan de l'année suivante sont créées en Comité de Politique Technique Amont de niveau un (CPTA #1),

⁵² Seules les données à mi 2009 étant disponibles, nous avons artificiellement produit les chiffres annuels (histogrammes en pointillés) en doublant les chiffres connus (histogrammes pleins). Cette extrapolation a pour unique but d'obtenir une mise à l'échelle du semestre vis-à-vis des autres données présentées et ne prédit en rien la distribution des STORIES du deuxième semestre 2009.

rassemblant le Comité Exécutif du Groupe et présidé par le PDG de Renault Nissan, Carlos Ghosn. Dès le 14 décembre 2005, le CPTA#1 officialise la création du plan R&AE et valide le contenu du plan pour 2006. De l'animation par DPA jusqu'à cette validation par le CEG, la DPST a proposé un jalonnement de la construction du plan de l'année suivante. A la suite de la validation par le Président, les fiches-projets et les budgets des projets [T] et [Ex] sont figés pour un an.

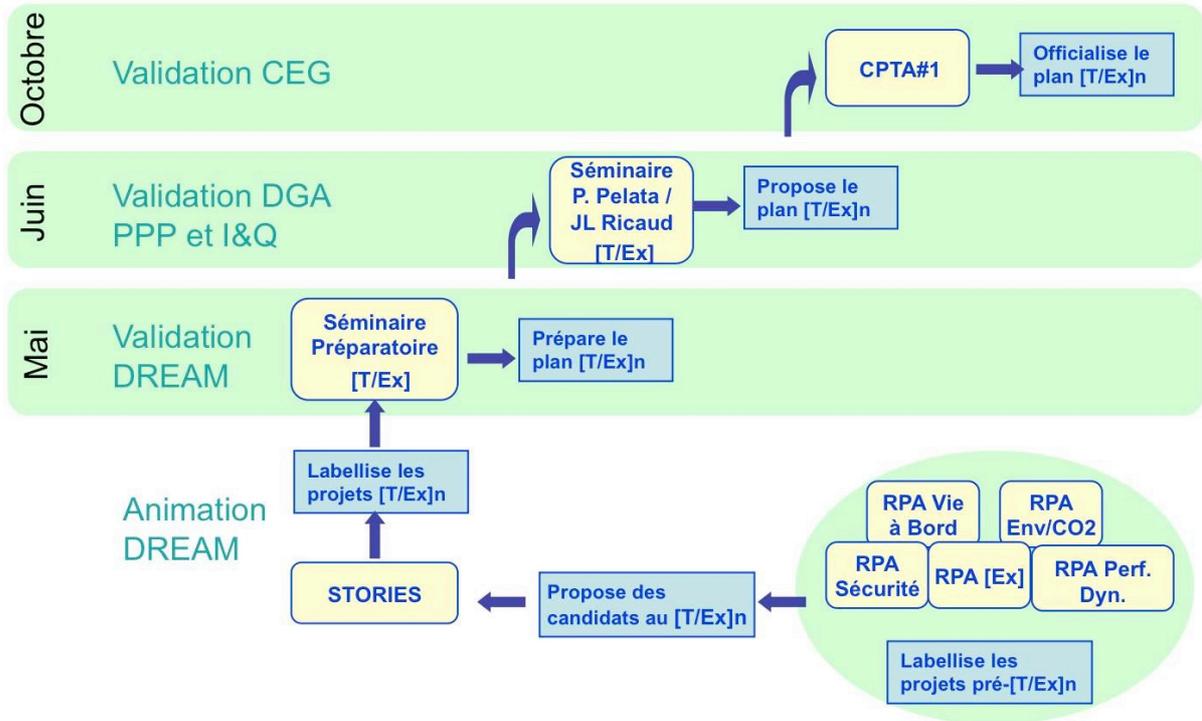


Figure 105 : Processus DPST d'officialisation du plan R&AE
(Adapté de la présentation DPST du 15 Février 2007)

Pendant le premier semestre de l'année 2006, le processus R&AE se complète avec la création d'une nouvelle DPA [T] appelée Performance Dynamique et de trois nouveaux labels R&AE : la Créativité, les projets pré-[Ex] et les projets [Ex], dont les premiers labélisés sont les projets Compétitivité de l'ex-DR en cours au moment de la création de la DREAM. En juin 2007, la direction des portefeuilles des projets [Ex] est attribuée aux Directeurs Métiers de la DREAM selon la thématique de leurs activités : Matériaux, Électronique et Technologie Automobiles. Analogues aux CPTA#2, les Comités Stratégiques Métiers décident de l'application du [Ex] dans les métiers Aval.

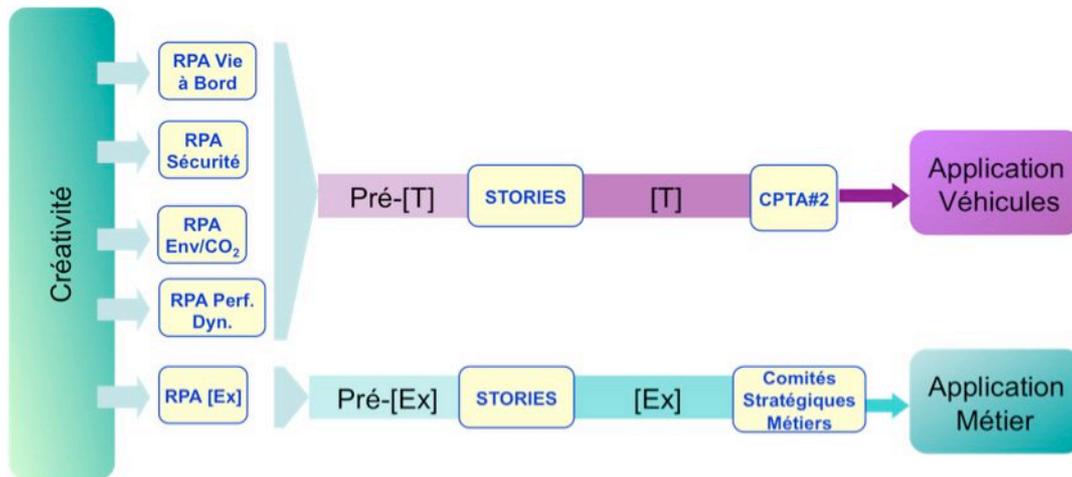
Aboutissement du travail sur le processus et de son application, le 2 Octobre 2006, le CPTA#1 officialise la création du [Ex] et valide le contenu du plan [T/Ex] pour l'année 2007.

Cette première année d'existence de la DREAM fait émerger un processus de pilotage d'un nouveau type d'activités, transversales à l'entreprise : les projets de Recherche et d'Ingénierie Avancée. Les principaux apports du processus sont synthétisés dans l'encadré ci-dessous.

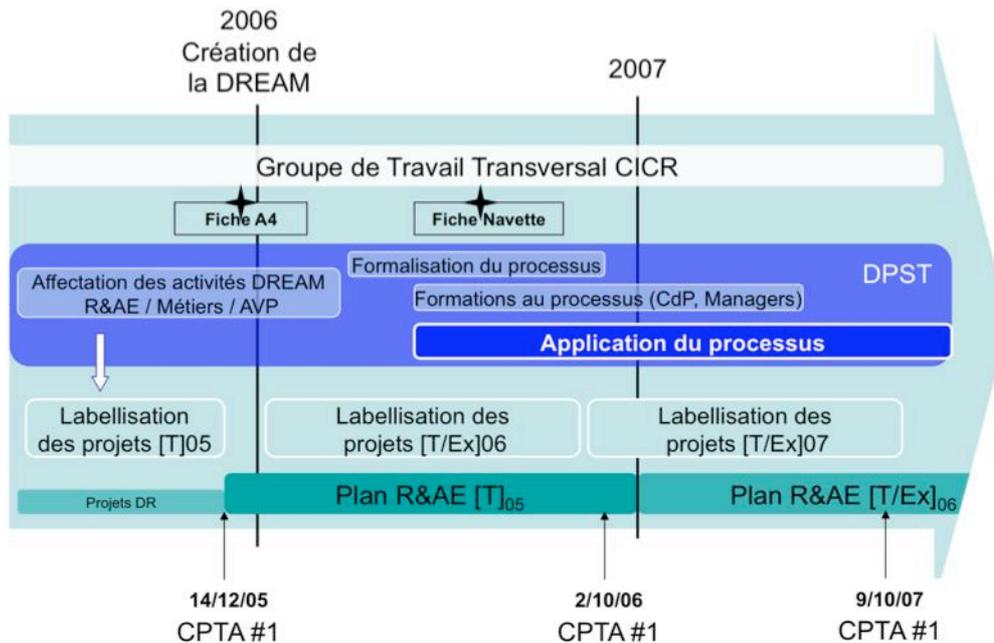
Synthèse du processus

Début 2007, le processus R&AE prévoit :

- trois niveaux de maturité : Créativité, Préparatoire (Pré-[T/Ex]) et Projet ([T/Ex]) ;
- cinq DPA et l'animation par thèmes : Sécurité, Environnement, Plaisir de vie à Bord, Performance Dynamique et Compétitivité ;
- quatre instances de pilotage de niveaux hiérarchiques croissants : les Revues de Projets Avancés (RPA) animées par les cinq DPA thématiques, les STORIES, le CPTA#2 et les Comités Stratégiques Métiers ;
- un jalonnement de la préparation du plan de l'année suivante, réparti entre Mai et Octobre, jusqu'à la validation par le CEG en CPTA#1.



Les principales étapes de déploiement du processus furent les suivantes :



7.1.3 Premiers retours d'expérience sur les faiblesses du pilotage de la R&AE

Les efforts de rationalisation du processus présentés précédemment ont été réalisés tout au long de l'année 2006. Pendant cette première année d'existence de la DREAM, 36 projets d'innovation Produit en cours à l'ancienne Direction de la Recherche furent répartis dans les portefeuilles de projets et poursuivirent leur avancement.

Afin de mieux comprendre les difficultés rencontrées par les managers des projets, des portefeuilles et des équipes R&AE, nous exposerons ici les retours des interviews semi-directifs des parties prenantes de ces premiers projets ayant porté le label R&AE afin de les analyser. Pour cela, nous reprendrons la typologie des projets en trois niveaux⁵³ d'innovation proposée précédemment. L'analyse détaillée ici a été présentée au Directeur de la DREAM, puis à sa demande, en comité de direction en Mars 2007.

7.1.3.1 Le manque de formalisation de la stratégie globale d'innovation

Le potentiel stratégique d'une innovation est généralement mentionné comme un élément clé de la décision de développement industriel. Mais sa nature informelle manque de consensus stable et de grilles analytiques explicites.

Au cours des entretiens, les chefs de projet et les managers R&D ont critiqué le manque de schémas directeurs explicites et partagés dans l'entreprise concernant les objectifs stratégiques. Ils regrettent principalement le fait que, dans la plupart des cas, les projets naissent dans le cadre de stratégies techniques élaborées localement par des experts opérationnels des directions métiers. Par conséquent, les différentes feuilles de route peuvent être incompatibles ou souffrir d'un manque de légitimité et ne pas recevoir le soutien d'un comité de sélection de projets R&D.

Les projets proposant une évolution majeure de l'objet automobile requièrent un positionnement stratégique clair car ce sont ceux dont les marchés potentiels sont les moins maîtrisés. Que ce soit l'ajout d'une fonction innovante à la voiture ou la modification d'éléments fondamentaux des véhicules ou des processus de fabrication, ces projets ont besoin d'être en très forte cohérence avec la stratégie globale de l'entreprise, sans quoi ils n'obtiendront jamais l'engagement de toutes les parties prenantes nécessaires à son aboutissement. Aucun chef de projet véhicule ne souhaite accepter dans son projet une innovation qui pourrait mettre en péril le développement tout entier de la voiture, à moins qu'une option stratégique claire ne soit défendue par les cadres supérieurs de l'entreprise.

⁵³ Cf chap. 5.2.2.2. Pour rappel :

Type 1 : Optimisation et performance sur un composant ou une fonction standard par une solution technique en rupture.

Type 2 : Développement d'une nouvelle fonction de la voiture ou d'un nouveau processus de fabrication.

Type 3 : Evolution majeure dans le système, l'architecture, l'énergie ou le modèle d'affaire.

Le tableau ci-dessous décrit les principales conséquences d'un manque de pilotage stratégique telles qu'elles ont été décrites par les parties prenantes de la R&D selon le degré d'intrusivité de l'innovation des projets.

Les 10 conséquences du manque d'officialisation sur les objectifs stratégiques			
<i>Réponses présentées en ordre décroissant en partant des plus souvent mentionnées au cours des entretiens avec les parties prenantes R&D</i>			
	Type 1 ⁵⁴	Type 2	Type 3
1. « Politisation » des projets entre les parties prenantes			X
2. Aucun engagement formel des clients internes ou des équipes des véhicules cibles			X
3. La feuille de route fonctionnelle n'a pas de légitimité dans les autres services		X	X
4. Aucune cohérence entre les différents projets dans le portefeuille thématique		X	X
5. Ambiguïté des objectifs		X	X
6. Mauvaise exploitation des domaines d'innovation		X	X
7. Évolution des objectifs à chaque réunion d'orientation		X	X
8. Interdépendance des projets difficilement compréhensible	X	X	X
9. Co-existence de projets concurrents ou antagonistes	X	X	X
10. Co-existence de projets partiellement similaires	X	X	X

Figure 106 : Diagnostic des parties prenantes sur l'impact des lacunes de stratégie officielle

7.1.3.2 Les faiblesses de l'animation des portefeuilles d'innovations Produit

Avec la DREAM, pour la première fois dans l'histoire de l'entreprise, les activités de Recherche et d'Ingénierie Avancée sont pilotées matriciellement, comme les développements de projets Véhicule. Après une année de fonctionnement, le processus R&AE a permis de clarifier les rôles et responsabilités des managers métiers et des managers projets. Le processus de création puis le suivi d'avancement des projets R&AE ont considérablement gagné en qualité et en transparence.

Néanmoins, la mise en place progressive des Directeurs de Projets Avancés a ralenti le déploiement d'une animation propre aux thèmes. Ce retard est ressenti par les opérationnels métiers qui mettent en avant les faiblesses du pilotage des portefeuilles de projets, aussi bien dans les démarches de recensement et de sélection de nouveaux projets que dans la rigueur de l'évaluation et de la priorisation des projets des portefeuilles. La principale conséquence d'un management faible des thématiques Produit et Expertise réside dans l'inconsistance des décisions relatives aux interactions et aux interdépendances entre projets. Aussi de nombreuses complémentarités de projets sont ainsi négligées et l'absence de règles claires de priorisation conduit à la multiplication du nombre de projets (et à la dispersion des ressources).

⁵⁴ Cf chap. 5.2.2.2. Pour rappel :

Type 1 : Optimisation et performance sur un composant ou une fonction standard par une solution technique en rupture.

Type 2 : Développement d'une nouvelle fonction de la voiture ou d'un nouveau processus de fabrication.

Type 3 : Evolution majeure dans le système, l'architecture, l'énergie ou le modèle d'affaire.

De plus, un autre point dur demeure : il est toujours aussi difficile pour les innovations développées dans le plan produit de la R&AE ([T]) d'être transférées dans les véhicules de la gamme. Aussi, notre synthèse des entretiens menés en fin d'année 2006 mettent en évidence les nombreuses questions que se posent les acteurs de la R&AE sur le rôle de chacun des acteurs métiers et projet dans la persistance de cette difficulté⁵⁵. Tous sont d'accord sur un point : la communication du plan et l'animation des interactions avec les acteurs hors R&AE sont trop faibles pour permettre un accord sur les conditions de transferts des innovations du plan [T].

En février 2007, le directeur de la DREAM soumet à son comité de direction plusieurs axes de progrès de la DREAM vers les autres directions de l'entreprise sur l'animation du [T].

Le premier axe de progrès se focalise principalement sur la communication des activités R&AE par la mise en place de présentations régulières :

- de l'avancement des innovations du [T] aux directeurs de Programme Véhicule ;
- de la vision à long terme de la stratégie d'innovation aux directeurs de gamme ;
- de la *road-map* des technologies émergentes aux directions métiers de l'ingénierie Véhicule concernées.

Le deuxième axe se concentre sur l'animation des interactions des différentes parties prenantes de l'innovation dans l'entreprise :

- l'implication au plus tôt des directeurs de Gamme aux Avant-Projets Véhicules et de Programme Véhicule dans le processus décisionnel, afin qu'ils puissent exprimer leurs visions des conditions nécessaires à un transfert dans un véhicule de la gamme ;
- La structuration de la coopération des DPA, du Produit et des Avant-Projets.

Enfin, le dernier axe cherche à renforcer les « produits » de la R&AE en vue de leur transfert avec :

- la réduction du gap technique entre la R&AE et les AVP par l'augmentation du nombre de prototypes et de démonstrateurs ;
- l'animation à court, moyen et long termes des thèmes par les DPA et l'arbitrage sur les propositions d'idées nouvelles ;
- le déploiement des analyses économiques des innovations parallèlement à une redéfinition des règles d'affectation du coût de développement aux véhicules intégrant l'innovation.

7.1.3.3 Les limites du support organisationnel aux pilotes et chefs de projets R&AE

Parmi les retours des pilotes et des chefs de projets R&AE, un des plus récurrents fut le flou quant aux attentes du processus R&AE. Ce sentiment étant accru par la distance hiérarchique, les chefs de projets R&AE extérieurs à la DREAM et les managers hiérarchiquement rattachés à d'autres directions métiers témoignent du manque de support à l'activité de pilotage de projet.

« Les attendus de la DREAM sont méconnus et peu lisibles pour les acteurs R&AE de la DIM. Le manque de communication autant sur les acteurs DREAM et leur mission que sur la mise en place de processus

⁵⁵ Présentation du directeur de la DREAM (01/02/07) puis Co-DREAM (09/03/07).

dédiés au [T] est dommageable au travail collaboratif et amène des questions quant au rôle des chefs de projet DIM dans la DPA Environnement et son futur mode de fonctionnement. »

(Extrait du Compte-rendu de l'entretien Chef de projet R&AE du 14/12/06).

Cette doléance est relative à la création de poste de responsable projet à l'intitulé identique⁵⁶ dans des directions ayant des habitudes de pilotage très différentes. Ainsi, les chefs de projets de la DTAA et de la DEA répondront au niveau d'exigence auquel les a formés l'ancienne Direction de la Recherche, tandis que la DIMat suivra celui dont elle a l'habitude, et de même à la DIM ou dans les directions de l'Ingénierie Véhicule. Par conséquent les chefs de projet se conforment aux exigences de présentation de leur direction d'où une information variée et une documentation hétérogène en STORIES.

Face à ce constat qui les conduit à diagnostiquer des situations où leurs compétences sont remises en cause, les chefs de projets furent nombreux à demander la création d'une fiche de poste unique à l'entreprise pour les missions de *pilote R&AE* et *chef de projet R&AE*.

Conscients de l'insuffisance de cette démarche pour homogénéiser le pilotage des projets, ils sollicitèrent également le déploiement de formations dédiées à l'économie, au pilotage et à la gestion comptable de l'innovation transversale, ou tout du moins de structure dédiée aux échanges méthodologiques (sites intranets collaboratifs, réunions par DPA).

D'autre part, le constat de la diversité soulevée par les acteurs R&AE confirme le besoin de déploiement d'outils de pilotage commun à l'ensemble des projets.

7.1.4 Processus d'allocation des ressources : diagnostic des difficultés de mise en œuvre pour les projets innovants

Renault, comme tous les grands groupes industriels, possède des processus généraux appliqués par l'ensemble de ses collaborateurs, le plus souvent grâce à des supports informatiques communs : la gestion de personnel et les processus RH (paies, congés, maladies, etc.), la gestion des locaux et des accès aux sites de l'entreprises (occupation des bureaux, réservation de salles, etc.) et la gestion des ressources.

Or autant les RH ou la logistique de travail sont effectuées indifféremment en usine ou à l'Amont, autant la gestion des ressources aura du mal à se fondre dans le même moule, puisque la maîtrise des objectifs et celle des livrables sont différentes.

L'établissement d'un contrôle de gestion transversal des activités de R&AE sera un des grands challenges assigné à la DREAM à sa création.

Nous présenterons ici les règles de l'entreprise (7.1.4.1), le dimensionnement et la dynamique de consommation des ressources en R&AE (7.1.4.2), puis les besoins exprimés par les acteurs DREAM à la fin 2006 (7.1.4.3).

⁵⁶ Les postes de *pilote R&AE* et *chef de projet R&AE* ont été créés simultanément dans l'ensemble des directions ayant le pilotage d'un projet Pré-T/Ex ou T/Ex. Toutefois, dans de nombreux cas, les nominations n'ont pas été liées à une fiche de poste et, dans le cas où il y en a eu, elles n'étaient pas coordonnées par les Ressources Humaines des méta-directions (DREAM, DAPP, DIV, DIM).

7.1.4.1 Etapes du processus budgétaire Entreprise

Chaque année, une des charges récurrentes de tous les collaborateurs (ou tout du moins des chefs d'équipes) est de prévoir leurs activités de l'année suivante et de la transcrire en ressources (ETP⁵⁷, contrats, prototypes et essais bancs). Le processus budgétaire de l'entreprise commence très tôt dans l'année, à la fois pour permettre une consolidation à chaque niveau hiérarchique dans une logique de planification pyramidale et également pour déployer pertinemment les directives budgétaires dans une logique descendante.

Aussi à la DREAM comme dans le reste de l'entreprise, dès le mois de mai, les premières prévisions de la charge des activités de l'année suivante sont à construire. Début juin, une première lettre de cadrage est émise par le contrôle de gestion pour synthétiser :

- l'état d'avancement de la construction budgétaire ;
- l'enveloppe budgétaire la plus probable de la direction ;
- les directives sur les sujets prioritaires à instruire.

Fin juin, une première version du budget consolidé au niveau DREAM est réalisée. Celle-ci sera suivie d'une ou plusieurs itérations entre septembre et Novembre pour faire converger les demandes *bottom-up* et les exigences *top-down*. L'ensemble des corrections des plans prévisionnels est piloté grâce à des supports informatiques centralisés.

Cette construction se traduit concrètement en R&AE par une gestion annuelle des activités et une négociation, dès la diffusion du cadrage de juin, sur les sujets de l'année suivante :

« En juin de l'année précédente, une liste détaillée des concepts à documenter est réalisée. Les études correspondantes à l'exploration de chacun des points de cette liste sont chiffrées en ETP, coûts prototypes et contrats, ce qui permet d'obtenir un total en euros. En juillet, les trois constructions bottom-up [plan de charge innovations Diesel, Essence et Transmission] ainsi obtenues sont présentées au Directeur de la DAPEM dans une revue des plans de charges. Le comité réalise alors un arbitrage des activités à allouer en fonction du budget total de l'innovation de la direction. De plus, le comité désigne un ensemble d'objectifs à revoir avec les métiers en fonction des axes stratégiques de prestation. Ainsi, dès septembre, le plan de charge innovation de l'année suivante est consolidé et validé. »

Processus de construction des Plans de Charges Innovations Diesel, Essence ou Transmissions à la DIM
(Extrait du Compte-rendu de l'Entretien Manager R&AE du 10 Novembre 2006⁵⁸)

De plus, en cours d'année, l'exercice comptable est jalonné de trois reprévisions de l'attendu (en février, mai et septembre) en fonction des tendances de consommation de ressources du terrain opérationnel (retard, sur-consommation ou sous-consommation) et de nouvelles directives stratégiques s'il y a lieu (nouveaux sujets, réorientation importante, suppléments ou coupes budgétaires).

Que ces procédures soient adaptées ou non à l'activité à laquelle elles s'appliquent est une question délicate à traiter dans l'entreprise, attendu que ces règles sont considérées comme des dogmes, immuables par définition. Néanmoins, leurs lourdeurs et leurs rigidités posent de nombreux problèmes pour une gestion transversale des ressources R&AE que nous essayerons maintenant de mettre en évidence.

⁵⁷ ETP : Equivalent Temps Plein

⁵⁸ Entretien chef de Groupe DTAA (10 Novembre 2006)

7.1.4.2 Composition et sources de diversité des ressources R&AE

Avec la création de la DREAM et la mise en place progressive des labels R&AE, les données comptables de l'année 2006 sont difficilement comparables à celles des autres années de l'étude. Aussi, nous présenterons ici le dimensionnement des projets sur 2007, première année de fonctionnement complet des labels R&AE.

L'étude des données de gestion des projets de R&AE nous a conduite à quantifier la diversité soulevée de façon récurrente dans les entretiens des chefs de projets et des managers R&AE. Les projets R&AE présentent trois caractéristiques :

- la variabilité de leurs coûts ;
- celle du nombre de personnes mobilisées ;
- la diversité de leurs origines métiers.

Ainsi, le coût d'un projet peut varier de quelques dizaines de milliers d'euros à plusieurs millions par an. Les données de gestion confirment que la moyenne des coûts des projets ayant le label ([T/Ex]) est nettement supérieure à ceux du label pré-T/Ex : les pré-T/E représentent 45% du plan en nombre de projets mais seulement un quart des coûts réels de la R&AE.

Selon les chefs de projets, cette disparité est liée à la visibilité supérieure des projets du label [T/Ex], seuls présentés en CEG, exposition qui favorise l'acquisition de ressources transversales.

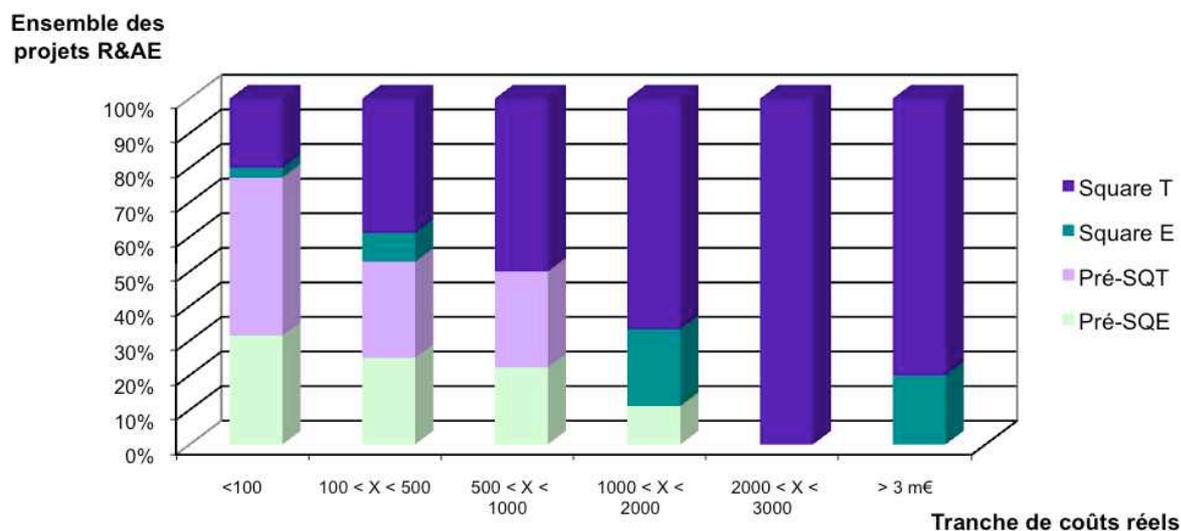


Figure 107: Proportion des projets de 2007 par tranche de coûts réels de la R&AE

D'autre part, les activités d'un projet peuvent nécessiter l'intervention plus ou moins intense de nombreux collaborateurs. Selon les saisies d'activité individuelle sur les projets, l'ensemble des projets peut être, approximativement, découpé en quatre quarts (moins de quatre personnes, entre 5 et 10 personnes, entre 11 et 20 personnes, plus de 21 personnes) dont on peut objectivement supposer qu'ils n'auront pas les mêmes problématiques de gestion de projet.

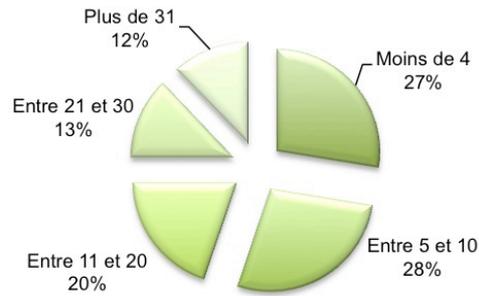


Figure 108 : Répartition des projets par nombres de collaborateurs impliqués en 2007

Enfin, les projets peuvent être réalisés uniquement dans le secteur à l'origine de l'idée (voire dans le service) ou à l'inverse, impliquer jusqu'à dix directions métiers. Il apparaît clairement que le niveau de maturité a une influence sur le nombre de directions partenaires, celui-ci allant croissant au fur et à mesure de l'approche d'une application véhicule.

De plus, ce découpage est décorréolé du nombre de personne agissant dans le projet. Ainsi, les plus petits projets en nombre de collaborateurs peuvent tout de même être de ceux dont la transversalité dans l'entreprise est parmi les plus élevées en termes de directions collaboratives, et inversement, de très gros projets peuvent être mono-directionnels.

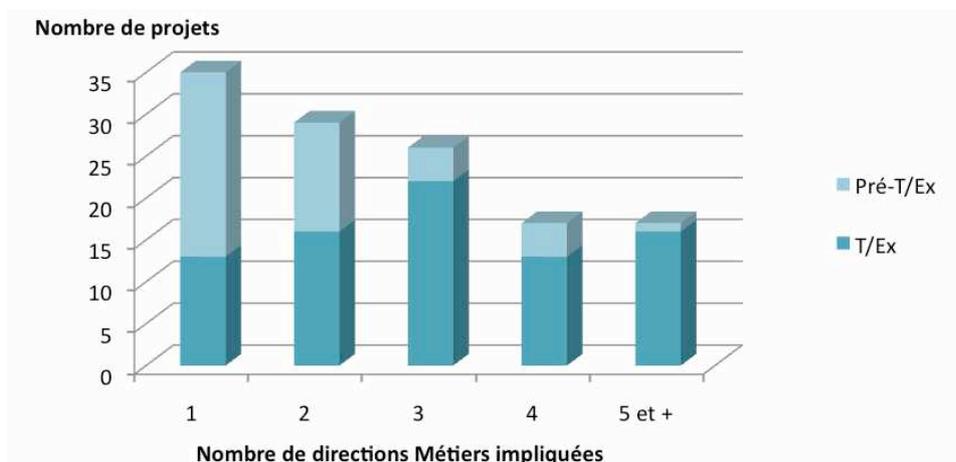


Figure 109 : Répartition des projets par nombres de directions métiers impliquées

Cette diversité multidimensionnelle est à l'origine d'une demande variée de la part des acteurs en outils de gestion et en fonction support.

Comme nous l'avons vu précédemment, l'ensemble des projets est rattaché à un portefeuille thématique. Deux labels ayant vu le jour en 2007, la figure ci-dessous rappelle le poids de chaque portefeuille en nombre de projets dans le programme de recherche de 2006 et 2007.



Figure 110 : Evolutions des poids respectifs de 2006 et 2007 des portefeuilles R&AE en nombre de projets [T/Ex]

Ces projets sont réalisés grâce à l'action coordonnée de quatre méta-directions dont les budgets et les frais réalisés en R&AE en 2006 et 2007 sont présenté ci-dessous :

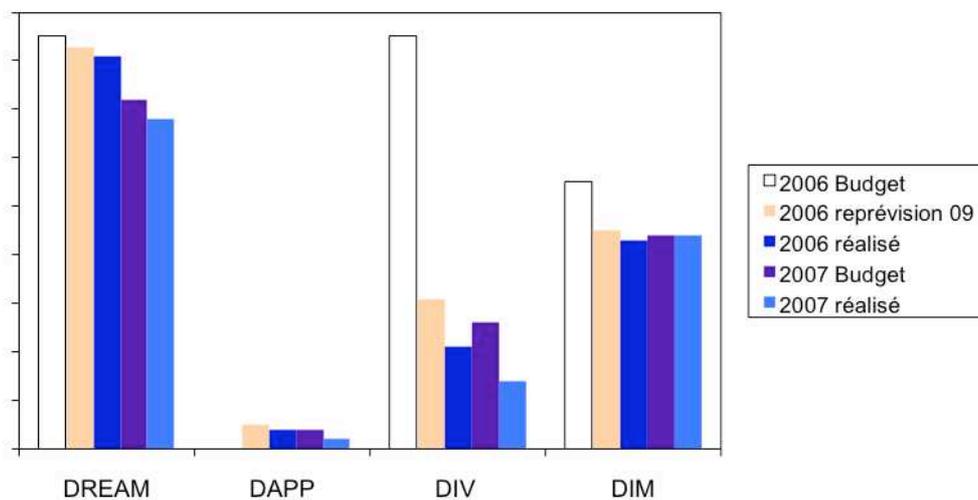


Figure 111: Poids des scenarios comptables de 2006 et 2007 par méta-directions

La DREAM et la DIM sont les deux plus grandes contributrices au plan, mais la DIM, par son expertise, contribue essentiellement aux projets du portefeuille C02/Environnement.

La DIV regroupe les bureaux d'études en charge du développement des véhicules. Aussi, l'intervention de ses membres a surtout lieu en fin de projet R&AE afin d'assurer un bon transfert dans le Programme Véhicule concerné. Néanmoins, des équipes Amont de ces secteurs pilotent également des projets de R&AE.

Enfin, la DAPP (Direction de l'Amont, des Projets et des Prestations) contribue au plan de manière minoritaire au travers des experts des Prestations Clients.

Cependant, les données de gestion traduisent uniquement la contribution d'expertise métiers sur les projets et non l'engagement des managers, parties prenantes de l'innovation, dont les prises de positions peuvent influencer radicalement le quotidien d'un projet R&AE. De plus, de nombreuses directions qui ne sont pas citées ici contribuent à l'avancement des projets : Design, Produit, etc.

7.1.4.3 Analyse des besoins exprimés par les acteurs R&AE sur l'allocation des ressources aux projets

La création de la DREAM s'accompagne de la mise en place progressive d'un contrôle de gestion transversal des activités de Recherche et d'Ingénierie Avancée de l'entreprise. Après trois trimestres de fonctionnement, un reporting mensuel de la consommation des ressources R&AE a été mis en place pour les comités de direction impliqués dans les activités. Dans la même période, nous réalisons les entretiens des acteurs R&AE. Plusieurs limites associées au financement et au pilotage des projets sont ressorties des conversations avec les chefs de projets et les managers.

Tout d'abord, on relève deux limites liées au contrôle de gestion des activités :

1 - L'information de gestion économique (scénarios prévisionnels et relevé de la consommation réelle) reste inaccessible aux pilotes et aux chefs de projets R&AE alors que de nombreux mouvements ont lieu entre la négociation du budget et l'arrêté comptable de fin d'année. Dans plusieurs services de l'entreprise, la consommation du secteur est analysée et diffusée, mais l'information transversale par projet n'est pas consolidée. De nombreux chefs de projets aimeraient pourtant avoir cette information au fil de l'eau afin de pouvoir réagir rapidement en cas d'écarts dans d'autres services que celui auquel ils sont hiérarchiquement rattachés.

2 - Les processus budgétaires (plannings, outils et acteurs) sont méconnus des acteurs projets. Au moment des entretiens, beaucoup de chefs de projet ont déclaré ne connaître ni le processus de reprévision ni les membres de la fonction gestion. Or, en liaison avec eux, les acteurs projets pourraient saisonnaliser leur activité et éviter ainsi les pertes de ressources liées aux mécanismes de reprévision⁵⁹. La diversité de compréhension du processus budgétaire au sein même du pool de chefs de projet induit des différences notables dans la capacité à acquérir des ressources sur les projets. L'inquiétude générée par l'incompréhension du rôle à tenir par le chef de projet dans la démarche de gestion économique conduit à des rejets importants de la part de certains. Ce sentiment est d'autant plus exacerbé que les acteurs Métiers, avec lesquels les chefs de projet négocient les ressources, maîtrisent les outils de gestion économique.

Les deux autres limites relevées par les acteurs relèvent du processus de pilotage :

3 - Les processus budgétaires et la rigidité des enveloppes budgétaires allouées sont inadaptés au rythme des projets de recherche.

⁵⁹ En l'absence d'informations sur les projets, les acteurs de la fonction gestion "saisonnalisent les budgets en douzièmes", *i.e.* lissent l'activité sur l'année. Or le plus souvent, les chefs de projets connaissent les variations de consommation probables des ressources par trimestre (période d'activité des collaborateurs de tel ou tel métier, date de facturation d'un contrat ou date de réalisation d'un prototype).

Les reprévisions sont des scénarios prévisionnels réalisés trois fois au cours de l'année. Ils visent à réadapter le dernier scénario prévisionnel en fonction de la consommation réelle des ressources. Ces exercices de gestion permettent d'éviter de constater en fin d'année un écart important entre le réel et le budget : ils sont le plus souvent accompagnés de plans d'actions correctifs ou de justifications en cas d'écarts importants. Chaque reprévision utilise la consommation réelle des ressources sur les mois écoulés et est prévisionnelle sur le reste de l'année.

En l'absence de contre-indication du projet, les ressources non-consommées lors des mois écoulés ne sont pas ré-échelonnées sur les mois restants. C'est ce phénomène qui est désigné sous le nom de perte de ressources liée aux mécanismes de reprévision. Pourtant, il n'est pas inévitable puisqu'il peut disparaître si les chefs de projets communiquent à la fonction gestion une saisonnalisation des ressources dès l'exercice budgétaire, en liaison avec les Métiers concernés.

La labellisation en [T/Ex] n'ayant lieu qu'en Octobre, lors de la présentation du plan au Comité Exécutif du Groupe, les projets pré-[T/Ex] doivent atteindre un niveau de maturité suffisant à cette période pour obtenir le label, sans quoi ils restent en phase exploratoire une année de plus. Or nous avons vu que les labels [T/Ex] permettent un accès à des ressources plus importantes : les projets ayant terminé leur phase exploratoire avant ou après le mois d'octobre doivent commencer leur phase de faisabilité avec des ressources insuffisantes.

D'autre part, comme le souligne un chef de projet [T], les projets doivent fournir un plan prévisionnel tri-annuel lors de leur démarrage (fiche-projet). Or toute déviation de ces chiffres initiaux est froidement accueillie puisqu'ils ont généralement été utilisés pour les premières étapes des cycles de construction du budget.

« La flexibilité d'acquisition et d'attribution des ressources est quasi nulle pendant le projet, d'où l'importance de la pertinence du budget présenté lors du premier STORIES et des hypothèses d'évolution pour les années suivantes. »

(Extrait du Compte-rendu de l'entretien Chef de Projet du 10/11/06).

On comprend aisément les difficultés rencontrées par un chef de projet pour réunir les données budgétaires sur trois ans et ensuite suivre rigoureusement ce cadre si son activité est réellement en rupture !

Aussi, au cours des STORIES, la capacité à accomplir le projet R&AE avec les ressources allouées a souvent été mentionnée comme un point dur par les chefs de projets. Mais sans l'appui systématique de données comparables entre les projets, ces demandes sont souvent associées par les managers à un besoin d'en avoir toujours plus de la part des chercheurs.

Les chefs de projet ont pourtant souvent demandé un contrôle systématique de la disponibilité des ressources et de la structure organisationnelle afin de subvenir aux besoins du projet pour son exécution. Les projets les plus en rupture sont les plus concernés par cette question car ils nécessitent un niveau élevé de flexibilité pour s'adapter aux aléas de leur avancement. Durant le projet, ils sont souvent confrontés à des questions inattendues qui ne peuvent pas être résolues sans l'implication, imprévue, d'autres services ou sans l'aide de compétences externes. L'aboutissement du projet dépend donc de la capacité de l'entreprise à mettre en adéquation les ressources opérationnelles associées au projet avec ses objectifs et à faire évoluer cette structure de façon dynamique tout au long du projet.

4 - Les budgets étant calculés au plus juste pour les activités connues, les managers Métiers ou Produit ne peuvent pas lancer de nouveaux projets en cours d'année.

Selon un chef de groupe de Recherche de la DTAA, il est inenvisageable de démarrer une activité non-budgétée dans le processus R&AE actuel car aucune ressource supplémentaire ne peut être acquise en cours d'année.

« Dans un contexte de restructuration forte du processus de management de l'innovation dans l'entreprise, de nombreuses interrogations apparaissent dans les groupes de recherche sur la nature des instances d'arbitrage des idées naissantes. Actuellement, celui-ci a lieu directement au niveau des groupes de recherche en fonction du budget qui leur est alloué par leur direction. Malheureusement ces méthodes sont dommageables à l'essor des idées nouvelles car elles ne favorisent pas l'émergence de nouveau projet exploratoire. Ceci est d'autant plus vrai dans un contexte budgétaire très contraint. »

(Extrait du Compte-rendu de l'entretien Manager R&AE du 10/11/06).

De plus, les DPA n'ayant pas de budget propre, ils ne peuvent pas soutenir directement un projet de recherche. Selon l'un d'entre eux :

« Les DPA pourraient organiser des Revues de Projets Avancés (RPA) où les porteurs de projet exposeraient leur idée et ses enjeux devant des représentants du Produit, des Avant-Projets et de la DREAM. Un arbitrage collégial de l'ensemble des idées d'un thème permettrait de prioriser les études les plus prometteuses et de leur allouer une enveloppe budgétaire d'exploration. Les pré-études se dégageraient ainsi des contraintes budgétaires des métiers. »

(Extrait du Compte-rendu de l'entretien Manager R&AE du 21/11/06).

5 – L'inscription de contributions de différents secteurs lors de la publication du budget ne garantit pas l'allocation réelle de ressources sur le projet.

La plupart des chefs de projet et des décisionnaires nous ont fait part des difficultés qu'ils rencontrent à associer à leur activité d'autres secteurs que celui auquel ils appartiennent, surtout dans les activités d'innovation Produit. Les cycles de négociations sont parfois extrêmement chronophages et frustrants puisque les échanges portent sur des dixièmes d'ETP, qui pourront faire l'objet d'arbitrages favorables ou défavorables à tout moment, et sans que les managers Projet en soient avertis.

Selon les opérationnels de la DREAM, cet état est particulièrement récurrent au sein des Ingénieries Aval où les Programmes Véhicules écrasent les ressources disponibles.

Les retours liés au contrôle de gestion seront à l'origine de plusieurs actions immédiates.

Nous avons été chargée de la mise en place d'un outil de *reporting* transversal dès janvier 2007, diffusé aux managers transversaux et aux chefs de projets [T/Ex]. Fournissant à chaque chef de projet la consommation réalisée sur son projet pendant le mois, l'outil de pilotage des ressources s'est révélé être un proxy décorrélé de l'avancement permettant de suivre au plus près les mouvements de sur-engagement ou de désengagement des différents secteurs métiers.

Afin d'accompagner cette information nouvelle, nous avons également assuré la formation des acteurs au processus de budgétisation des projets (plannings, outils et acteurs) et à la lecture des reportings (conversions heures/ETP/€, saisonnalisation, décalage entre la facturation et le paiement des contrats). Celles-ci eurent lieu sous diverses formes : rendez-vous individuels ou en petits comités, présentations des outils et de leurs usages lors des amphis management et des Revues de Projets Avancées plénières.

Les trois autres points, relatifs au processus de pilotage, sont plus délicats à mettre en œuvre.

Dès 2007, une réserve centrale sera implémentée au niveau de la DREAM. Le positionnement de la réserve au niveau de la direction DREAM permet une mutualisation de la somme entre les différentes directions, métiers ou projets. Les DPA n'auront donc pas d'enveloppe budgétaire dédiée, mais une flexibilité leur est permise sous réserve d'un accord du directeur de la DREAM.

Dans la pratique, cette réserve sera utilisée pour répondre à des demandes du CEG. Les initiatives des opérationnels en cours d'exercice sont donc toujours démunies de ressources. En revanche, on observe un

poinds critique en masse de ressources à partir duquel les chefs de projets peuvent légitimement prescrire des évolutions de leur consommation prévisionnelle qui soient acceptées par leur hiérarchie.

Plus tard, la labellisation au fil de l'eau des projets sera discutée par les acteurs. En effet, pour que cette démarche soit possible, le processus R&AE doit être modifié afin que le passage des projets en [T] et en [Ex] ne soit plus validé par les CEG mais par le directeur de la DREAM lors des STORIES. Cela implique un arbitrage entre l'accroissement de la légitimité des projets par l'implication du CEG et le besoin en flexibilité opérationnelle des projets. Finalement, la démarche sera adoptée à partir de Janvier 2008.

7.1.5 Caractérisation et quantification des écarts entre les allocations de ressources et les financements réels

Les difficultés d'accès aux ressources extérieures au périmètre du secteur qui pilote l'activité sont rapidement apparues comme étant une question centrale dans la performance globale de l'activité de conception innovante. **En effet, plus le projet sera intrusif dans la définition classique du véhicule, plus les compétences nécessaires au développement de l'innovation seront réparties dans l'organisation.**

Si les activités demeurent confinées dans un secteur, elles n'ont accès qu'aux compétences du métier pilote. Dans le cas des projets d'Expertise Métiers, cela peut être suffisant pour mener à terme l'activité d'exploration dans de bonnes conditions. Mais dans le cas des projets d'innovation Produit, cet état n'est pas soutenable étant donné que les Ingénieries Aval détiennent les cahiers des charges d'intégration des innovations dans les véhicules de la gamme.

Bien que le discours des parties prenantes soit convergent et confirmé par les chiffres consolidés au niveau des directions et des portefeuilles, nous avons cherché à **quantifier par projet les écarts d'allocation de ressources entre les scénarios prévisionnels et l'engagement réel de ressources par secteurs.**

Les chiffres présentés ici s'appuient sur une analyse détaillée des informations comptables des projets. L'objectif poursuivi au travers de l'étude statistique fut de caractériser finement les mouvements réels de désengagements dénoncés de façon récurrente par les pilotes et les chefs de projets d'activité de conception innovante.

Nous avons tout d'abord cherché à identifier les tendances générales d'engagement de ressources dans les portefeuilles R&AE par les méta-directions de 2005 à 2009. Puis, nous avons conduit une analyse approfondie des mouvements de ressources au niveau des projets au cours de l'année 2007.

Comme le montre le graphe d'évolution des frais réels par catégories de projets dans les méta-directions DREAM, DAPP et DIV, les ressources R&AE sont majoritairement issues et de la DREAM et utilisées sur projets du plan d'innovation produit [T]. Le déséquilibre avec le plan d'innovation Expertise est principalement lié au faible nombre de projets [Ex] au prorata du plan. Toutefois, le graphe souligne également la nette infériorité de la contribution des directions de la DIV ou de la DAPP par rapport à l'investissement de la DREAM, et d'autre part, **la décroissance visible de leurs implications entre 2006 et 2008**.

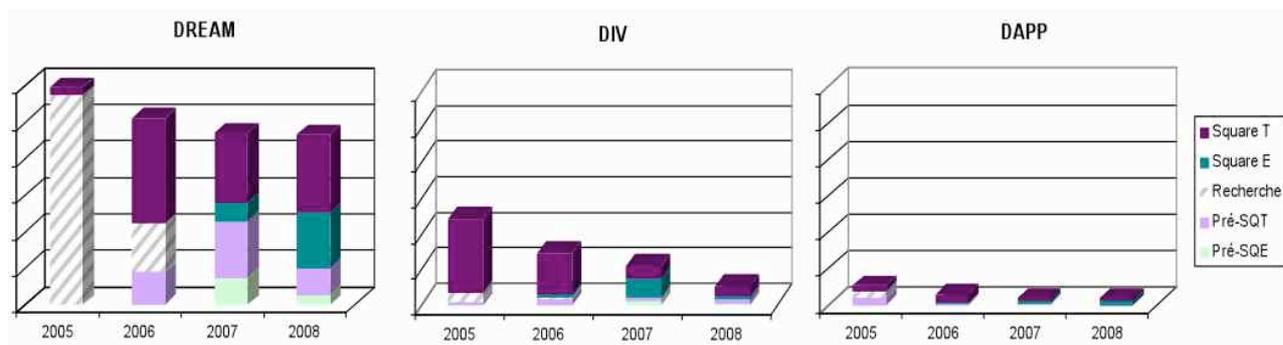


Figure 112 : Evolution des catégories de projets dans les frais réels par méta-directions (2005-2008)

Les deux graphes ci-dessous renseignent les proportions des budgets et des frais réels des quatre méta-directions : ils complètent les informations en positionnant l'investissement de la Direction de l'Ingénierie Mécanique (DIM) en R&AE. Contrairement à la DAPP et la DIV, l'investissement de la DIM est massif et maintenu.

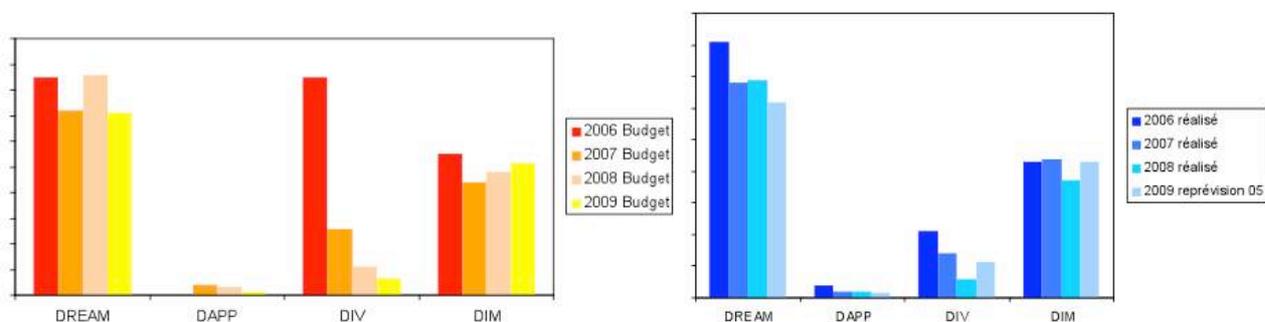


Figure 113: Historique des budgets et des dépenses réelles de R&AE par Méta-directions

Bien que la budgétisation de la DIV fût élevée en 2006, de nombreux sujets budgétés en R&AE se sont révélés ne pas être suffisamment en rupture pour les labels d'où un réel déjà faible en 2006. A la DAPP comme à la DIV, l'engagement réel sur les projets a fortement chuté entre 2006 et 2008. À la DIV, ce penchant a toutefois eu tendance à s'inverser en 2009, suite à une implication forte du top-management afin que les métiers Aval participent et pilotent des projets d'innovation en rupture. A l'inverse de la DIV et de la DAPP, la budgétisation et la consommation des ressources en R&AE sont stables à la DREAM et à la DIM sur les quatre années étudiées.

Ces graphes nous montrent également une disparité entre les totaux budgétés et les totaux des ressources consommées. Deux hypothèses ont été formulées pour expliciter ces écarts. D'après les pilotes de projets

pré-[T/Ex] et les chefs de projets [T/Ex], les divergences entre les scénarios prévisionnels et la consommation réelle sont encore plus prononcées à l'échelle des projets. Dans les entretiens, ils furent nombreux à attribuer ces variations à un manque de contractualisation des ressources entre les directions contributives à une activité, tandis que les managers soutiennent l'hypothèse d'une difficulté intrinsèque aux activités d'innovation liées aux aléas de conception qui conduisent fréquemment à ré-échelonner les actions les plus coûteuses (essais, prototypes).

Afin de quantifier ces écarts et de les catégoriser, nous avons eu besoin de rassembler systématiquement les données prévisionnelles et réelles par projets. Dès janvier 2007, nous avons mis en place un outil informatique de consolidation des informations en adaptant un format de reporting pré-existant dans les projets véhicules.

Sur la base des interviews, le directeur du contrôle de gestion nous a encouragée à diffuser mensuellement l'information aux chefs de projets et aux managers transversaux. Ainsi, grâce à cet outil de pilotage des ressources que nous avons documenté et analysé tout les mois jusqu'en décembre 2008, nous avons pu quantifier les écarts entre les budgets, les scénarios tri-annuels de Reprévision et la consommation réelle par projet. En retour de la diffusion, nous avons collecté de nombreuses informations sur l'origine des écarts nous permettant de distinguer les erreurs comptables des mouvements réels de sous-consommation ou de sur-consommation des secteurs.

Afin de ne pas noyer l'analyse sous un trop grand nombre d'informations comptables, nous présenterons ici uniquement les résultats macroscopiques de l'analyse des projets sur l'année 2007. Le tableau ci-dessous présente la répartition des mouvements suivis par méta-directions pendant l'année⁶⁰.

La maille d'analyse est ici désignée sous le nom de secteur. Elle correspond à un service ou à un département suivant l'organisation des directions. Il s'agit du premier échelon hiérarchique sous la direction.

	Nombre de projets suivis	Nombre de participations de secteur	Répartition par Méta-directions (en nombre de participations de secteurs)			
			DREAM	DAPP	DIM	DIV
Pré-Ex	19	47	33	1	2	11
Pré-T	31	70	49	1	4	16
Ex	8	42	21	5	2	14
T	53	255	130	23	18	84
	111	414	233	30	26	125

Figure 114 : Répartition des mouvements analysés par labels et méta-directions

Tout d'abord, nous avons classé en quatre catégories le résultat réel par rapport au budget annuel pour chaque label de projets. Si le réel est compris dans une fourchette de 10% autour du budget, l'implication

⁶⁰ L'outil de pilotage comprenait l'ensemble des mouvements comptables par services. Néanmoins, pour des raisons de clarté de l'information de la synthèse présentée ici, les informations suivantes ont été supprimées :

- la participation de tous les secteurs ayant eu un mouvement comptable inférieur à 15 000€ sur les trois scénarios ;
- les projets n'ayant eu aucune consommation réelle sur l'année, ce qui explique la différence entre le nombre de projets étudiés au global (Cf 5.2.1) et le nombre de projets analysés ici (par contre, les secteurs n'ayant pas consommé au sein d'un projet ayant eu du budget sont documentés sous la rubrique « non-consommé »).
- les phases de projets ont été réunies (par exemple, les participations d'un même secteur à ATLAS 1 & 2).

du secteur aura été considérée comme conforme au prévisionnel (Etiquette Réel = Budget). Lorsque les mouvements dépassent les 10% du budget en surcoût, ils sont classés en sur-consommation, ceux dépassent les 10% en gain ont été classés en sous-consommation. Nous avons ajouté une catégorie, nommée 'négligeable' dans laquelle nous avons regroupé les mouvements importants en pourcentages mais liés à des faibles sommes (inférieures à 25k€) afin de ne pas fausser l'analyse.

Le tableau ci-dessous résume les évolutions des participations des secteurs entre le réel et le budget sur l'année 2007.

	Sous consommation					Sur-consommation					Réel = budget					Négligeable					Total
	DRE AM	DAP P	DIM	DIV	Tot al	DREA M	DAP P	DI M	DIV	Tot al	DREA M	DAP P	DI M	DI V	Tot al	DREA M	DAP P	DI M	DIV	Tot al	
Pré-Ex	10	0	1	4	15	9	1	1	2	13	7	0	0	2	9	7	0	0	3	10	47
Pré-T	17	0	3	6	26	9	0	0	2	11	4	0	0	1	5	19	1	1	7	28	70
Ex	11	3	0	7	21	2	0	1	5	8	4	1	0	0	5	4	1	1	2	8	42
T	70	11	11	51	143	31	4	4	16	55	21	1	3	3	28	8	7	0	14	29	255
Total	108	14	15	68	205	51	5	6	25	87	36	2	3	6	47	38	9	2	26	75	414

Figure 115 : Répartition des participations selon la tendance entre le budget 2007 et le réel.

Ramené aux proratas du nombre de participations, on constate que les nombres de mouvements de sous-consommation et de sur-consommation sont comparables entre le [T] et le [Ex] (respectivement 56% et 50% de sous-consommation, 21% et 19% de sur-consommation) et entre le pré-[T] et le pré-[Ex] (respectivement 37% et 32% de sous-consommation, 16% et 28% de sur-consommation). **Le ressenti des chefs de projets vis-à-vis d'un désengagement des directions fréquent et indépendant de l'activité est donc confirmé** : il y a sous-consommation dans un secteur sur deux lors des phases de faisabilité et dans au moins un secteur sur trois en phase exploratoire. **Toutefois, la surprise apparaît dans le nombre de sur-consommation : pour l'ensemble des projets environ un secteur sur cinq sur-consomme.**

L'analyse par méta-directions mène au constat que les mouvements de désengagement sont plus nombreux que les mouvements de sur-engagement. Mais afin d'obtenir une analyse plus fine sur l'importance de ses mouvements, nous avons répartis les résultats selon des échelles de criticité : sous/sur-consommation faible, sous/sur-consommation élevée et sous-consommation totale (non-consommation) ou sur-consommation totale (consommation sans prévisionnel).

2007	Sous-consommation faible (entre 10 et 50% du prévisionnel)					Sous-consommation importante (entre 50% et 90% du prévisionnel)					Non-consommation (100% du prévisionnel)					Total
	DREAM	DAVP	DIM	DIV	Total	DREAM	DAVP	DIM	DIV	Total	DREAM	DAVP	DIM	DIV	Total	
Pré-Ex	5	0	0	2	7	2	0	0	0	2	3	1	0	2	6	15
Pré-T	7	0	1	0	8	6	0	2	0	8	4	0	0	6	10	26
Ex	3	1	0	1	5	6	0	0	3	9	2	2	0	3	7	21
T	17	5	4	14	40	24	2	7	7	40	29	4	0	31	64	144
TOTAL	32	6	5	17	60	38	2	9	10	59	38	7	0	42	87	206

Figure 116 : Détail de la criticité des mouvements de sous-consommation

Selon la table ci-dessus, on remarque une différence notable entre la DAPP et DIV et les autres méta-directions. Alors que les mouvements de sous-consommation DREAM sont équitablement répartis dans les trois catégories (représentant chacune 15% des participations DREAM) et que la DIM concentre 35% de participation en sous-consommation importante, les mouvements DIV et DAPP correspondent principalement à de la non-consommation. Ce qui signifie que malgré une participation annoncée au budget, les équipes n'ont jamais travaillé sur les projets concernés. Cela fait écho au sentiment des chefs de projets sur le manque de contractualisation des ressources figurant au budget, et cela explique qu'ils pointent principalement du doigt ces deux directions.

Nous noterons tout de même que 146 participations de secteur ont été sous-consommées à moins de 50% du budget ou non-consommées (dont 128 à la DREAM et la DIV), ce qui représente 35% des participations totales engagées au budget. La sous-consommation de la DREAM, bien que mieux répartie, semble également une pratique courante, mais elle est le plus souvent associée à un décalage lié aux aléas de conception, comme le soutiennent les managers.

Les proportions de mouvements de désengagement sont fortement supérieures à celles de sur-engagement, dont les mouvements élevés ou sans prévisionnel ne représentent que 15% des participations totales.

2007	Sur-consommation faible (inférieure à 50%)					Sur-consommation élevée (supérieure à 50%)					Consommation sans prévisionnel					Total
	DREAM	DAVP	DIM	DIV	Total	DREAM	DAVP	DIM	DIV	Total	DREAM	DAVP	DIM	DIV	Total	
Pré-Ex	4	0	1	2	7	2	0	0	0	2	3	1	0	0	4	13
Pré-T	1	0	0	0	1	4	0	0	1	5	4	0	0	1	5	11
Ex	1	0	0	0	1	1	0	0	2	3	0	0	1	3	4	8
T	17	0	1	4	22	8	2	2	5	17	8	2	1	7	18	57
Total	23	0	2	6	31	15	2	2	8	27	15	3	2	11	31	89

Figure 117 : Détail de la criticité des mouvements de sur-consommation

Bien qu'on puisse logiquement suspecter que la nature incertaine des activités soit à l'origine de fluctuations entre la description prévisionnelle et le besoin réel des équipes, cela ne peut pas expliquer que la tendance soit constamment à la baisse. Il est très clair que les mouvements de désengagements ne sont que partiellement compensés par du sur-engagement sur d'autres activités ; ce qui conduit inévitablement à la non-consommation de l'ensemble des ressources que l'entreprise avait prévu de consacrer à la R&AE.

L'analyse statistique confirme donc l'intuition des acteurs sur le désengagement progressif et massif des ressources, aussi bien au niveau méta-directionnel qu'au niveau sectoriel.

Néanmoins, l'étude détaillée permet de caractériser des mouvements de sur-engagement récurrents et non négligeables sur certains projets dont il nous faudra expliciter les origines.

L'outil de pilotage a permis la détection et la quantification rapide de ces mouvements comptables. En cela, il est devenu un outil d'identification en boucle courte des défaillances des partenaires. Mais les extractions brutes ne permettent pas une identification de l'origine des écarts qui peuvent aussi bien être liés à des

difficultés techniques qu'à des reports de l'activité ou de son abandon. Or, l'analyse et le suivi des écarts sur plus d'une centaine de projets nécessitent une compétence nouvelle des managers R&AE et posent la question de la mise en œuvre d'une réponse adéquate à ce nouveau flux d'information.

Plusieurs explications ont été proposées pour cerner la difficulté à consommer les ressources de l'Amont. Les acteurs R&AE ont formulé l'hypothèse que le potentiel de valeur des activités n'étant pas démontré, les secteurs Aval se détournent progressivement des projets aux profits des Programmes Véhicules, exerçant une pression constante et à court terme sur les collaborateurs. Afin de tester cette hypothèse, nous exposerons au paragraphe 7.2 les formes de descriptions de la valeur mobilisées par les acteurs R&AE et les outils associés d'Octobre 2006 à décembre 2007.

La deuxième hypothèse suppose que l'organisation de la DREAM ne permet pas la construction d'un consensus des parties prenantes sur les attendus d'une innovation, ce qui conduit certains secteurs à être en désaccord avec le développement en cours et donc à se retirer de l'activité. Afin de mieux comprendre l'origine de cette hypothèse, nous décrivons au paragraphe 7.3 le réseau des parties prenantes dans l'organisation et le processus de coordination en place.

7.2 PRATIQUES DE VALORISATION DES ACTIVITÉS DE R&D EN RUPTURE

7.2.1 Vocabulaire de la performance dans les instances décisionnelles

7.2.1.1 Les sources de valeurs communiquées par les projets

Sur la base de l'analyse de 124 STORIES ayant eu lieu entre mars 2006 et décembre 2007, nous chercherons à synthétiser ici les modes de présentation de la performance des innovations utilisés par les chefs de projets.

Malgré la diversité des innovations discutées pendant ces comités décisionnels, les argumentaires mobilisés par les chefs de projets manipulent des critères récurrents que nous proposons de regrouper sous neuf items :

- l'accroissement de la performance d'une prestation (confort, habitabilité, coût d'usage (TCO), performance dynamique, etc.) ;
- la performance interne par la réduction des coûts et des délais de développement véhicule ou GMP ;
- la sécurité des passagers et des usagers de la route ;
- la qualité des produits (jugée principalement au travers des pannes immobilisantes et des plaintes clients) ;
- l'image de la marque ;

- la consommation énergétique et la masse, ces deux valeurs étant directement liées aux rejets de CO₂ du véhicule ;
- la valeur client, donnée quantitative exprimant le prix que le client est prêt à payer pour acquérir une prestation ;
- le gain sur le prix de revient de fabrication d'une pièce (PRF) ;
- la réglementation et les conditions d'homologation des véhicules.

La principale différence entre les argumentaires réside dans le caractère qualitatif ou quantitatif de la documentation de ces informations.

Comme le montre le graphe ci-dessous, l'occurrence des argumentaires basés sur des données qualitatives est importante même s'ils sont le plus souvent accompagnés de données quantitatives partielles ou issues du *benchmarking*. Les données qualitatives sont le plus souvent utilisées pour décrire de nouvelles prestations pour lesquelles on ne possède pas de grille de valorisation (par exemple, un gain en confort est difficilement quantifiable). Dès qu'une analyse des clients potentiels aura été menée, ces données seront renforcées par la valeur-client associée au gain en prestation.

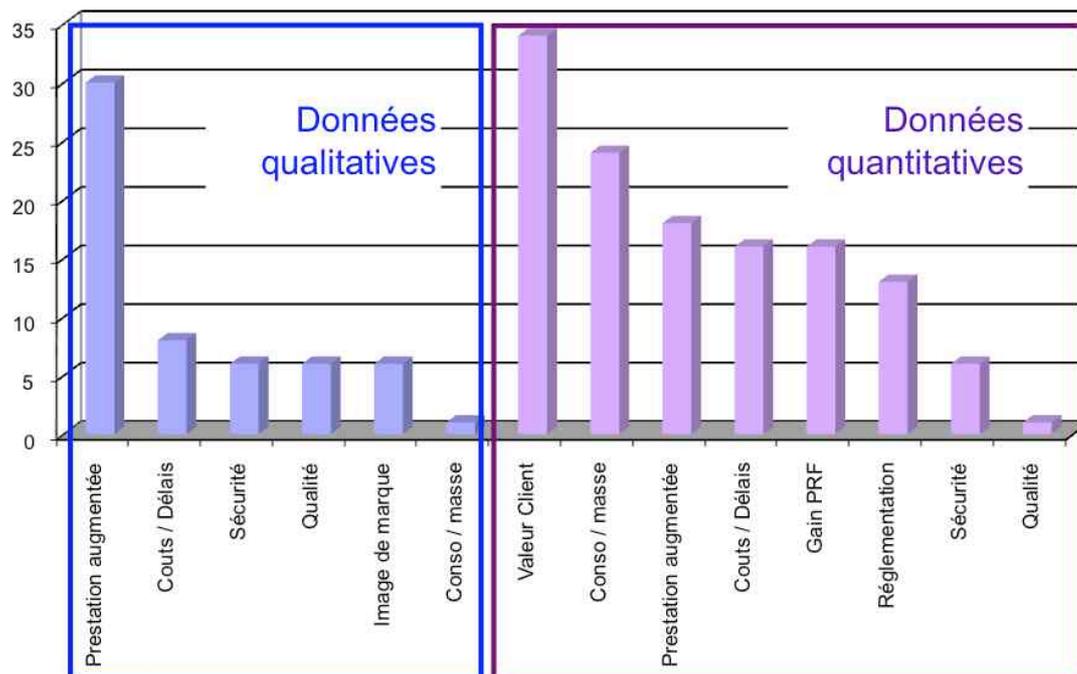


Figure 118 : Occurrence des critères de valorisation en STORIES⁶¹

La figure ci-dessous indique que la valeur-client est la donnée le plus souvent mise en avant par les chefs de projets pour souligner l'apport de l'innovation qu'ils présentent. Il est tout de même important de souligner que seuls 39 sujets ont exposé une valeur-client sur 124 présentations analysées, mais leur nombre est en progression constante si l'on compare les quatre groupes chronologiques de STORIES. Dans de nombreux cas où la valeur a été présentée, elle a fait l'objet d'un débat entre les personnes présentes au comité, et pour une quinzaine de projets, une analyse complémentaire a été demandée dans

⁶¹ Nous retrouvons ici les neuf critères présentés précédemment, donc certains sont présents deux fois suivant que les chefs de projet l'ont utilisé de façon qualitative ou quantitative.

le compte-rendu du STORIES. La figure ci-dessous montre l'évolution croissante de la documentation de cette information

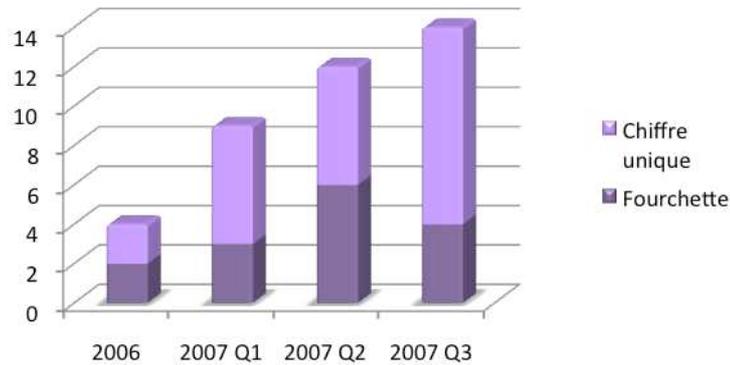


Figure 119 : Evolution et mode présentation de la Valeur-Client en STORIES

D'autre part, la consommation et la masse du véhicule sont des données également souvent mises en avant, et présentées sous le seul aspect quantitatif. Avec la mise en avant des enjeux sociétaux liés à l'environnement, de nombreux sujets mentionnent leur contribution potentielle à des réductions d'émissions de CO₂, même lorsque ce n'est pas leur objectif principal. Dès 2006, ce critère apparaît au côté de la valeur-client comme l'une des principales sources de performance de l'innovation. Avec l'apparition des bonus/malus écologiques, une cotation du gramme de CO₂ non émis sera diffusée pour traduire cette donnée en valeur-client.

Bien que l'analyse des STORIES de 2006 et 2007 nous ait conduite à réduire de façon importante la liste des critères de valorisation potentielle d'une innovation, nous avons pu constater le manque de modèles de présentation des données ou de processus commun de construction des valeurs. Pourtant, la diversité des modes de présentation réduit la compréhension des décisionnaires.

Ce constat est directement qualifiable au travers des comptes-rendus des instances où de nombreuses documentations complémentaires sont demandées pour renforcer les données présentées en séance. De plus, malgré la création d'une cellule unique et indépendante de calcul de la valeur client, la fiabilité de cette donnée demeure fortement critiquée par les parties prenantes de l'innovation. La confiance accordée aux données quantitatives non-centralisées est encore plus faible.

Face à ces discussions, notre analyse des présentations montre **la faible mise en avant des incertitudes relatives aux données quantitatives, des hypothèses utilisées ou de la diversité des scénarios envisageables** : seuls 3 sujets sur 124 ont présenté des alternatives de Valeur-client suivant des niveaux de prestations et 2 sujets ont quantifié les incertitudes des données présentées.

7.2.1.2 Avant et après les STORIES : les autres sources de valeur débattues

Bien que les critères de valorisation utilisés par les chefs de projets soient peu nombreux, les entretiens menés pendant le premier trimestre de l'étude ont mis en évidence la diversité des finalités poursuivies par les parties prenantes. Alors que les comités décisionnels se focalisent sur un petit nombre de critères de

valorisation, les parties prenantes de la R&AE priorisent individuellement des sources différentes, ce qui conduit à un système de valeur complexe, dont l'explicitation et le débat collectif est incompatible avec le formalisme des instances.

Au premier abord, on pourrait penser que les parties prenantes s'accordent au moins sur un critère : le gain économique. Pourtant une divergence de point de vue importante apparaît : soit le projet d'innovation a pour objet la création de valeur au travers des clients (valeur-client, parts de marché, fidélisation), soit le projet vise une réduction massive des coûts (coûts et délais de développement, de fabrication, de logistique, investissements, prestations *low-cost*). Suivant les individus, un des deux types de gains aura plus de « valeur » que l'autre même si le « gain » est identique.

Même si toutes les parties prenantes soulignent la domination du critère économique sur les autres sources de valeur lors des instances décisionnelles, de nombreux acteurs de la R&AE dénoncent le caractère « court termiste » de l'approche purement financière. Aussi, ils défendent d'autres sources de création de valeur plus long terme, nourrissant la pérennité de l'entreprise. Les plus citées sont :

- l'expertise ;
- la diffusion de connaissances ;
- la robustesse des processus de conception ;
- les réseaux professionnels internes et externes ;
- la cohérence avec la stratégie de l'entreprise ;
- l'image de marque ;
- des critères éthiques comme la sécurité globale des usagers de la route ou l'emploi.

Ces critères ne sont pourtant quasiment jamais inscrits, ni dans les supports de présentation en comité STORIES, ni dans les comptes-rendus de ces réunions, alors qu'ils sont souvent utilisés dans les discussions entre les parties prenantes à l'issue des présentations par les chefs de projets. Selon eux, cette absence est liée à la difficulté de quantification de l'apport individuel d'une activité à ces critères globaux d'une part, et à leur nature fortement subjective d'autre part.

Cependant, des initiatives isolées ont lieu, principalement dans les équipes métiers pour quantifier l'apport d'une expertise ou d'un réseau de compétences. Ainsi, un des départements de la DTAA a utilisé pour un de ses séminaires de prospective des grilles utilisant les critères de « Cotation stratégique » et d'« Effort d'évolution » pour positionner l'investissement à réaliser afin de faire évoluer des pôles de compétences vers d'autres expertises jugées plus stratégiques⁶².

Ces initiatives traduisent **le besoin des acteurs en outil de caractérisation des sources valeurs à moyen et long termes des activités d'innovation.**

⁶² Grille issue des travaux de Gonzalo Hennequet sur l'évaluation des compétences de la DAPEM (DIM) entre 2003 et 2004.

7.2.2 Paradoxe entre usage et fiabilité de l'information économique en innovation

7.2.2.1 Discussion sur l'obtention des données économiques en innovation

Les données nécessaires à un calcul de rentabilité sont :

- la valeur-client ;
- le coût unitaire de production (prix de revient de fabrication – PRF) ;
- les volumes de ventes ;
- les coûts de conception de la pièce et de ses moyens de fabrication (Ticket d'Entrée – TE).

Le critère de rentabilité appliquée par l'entreprise est la Valeur Actuelle Nette (VAN) :

$$VAN = -TE_0 + \sum \frac{(VC.Volumes)_{t_n} - (PRF.Volumes)_{t_n}}{(1+t)^n}$$

Les quatre données sont estimées pour un ou plusieurs scénarios d'exploitation commerciale de l'innovation (*business model*) sur la base desquels sont calculés les VAN correspondantes :

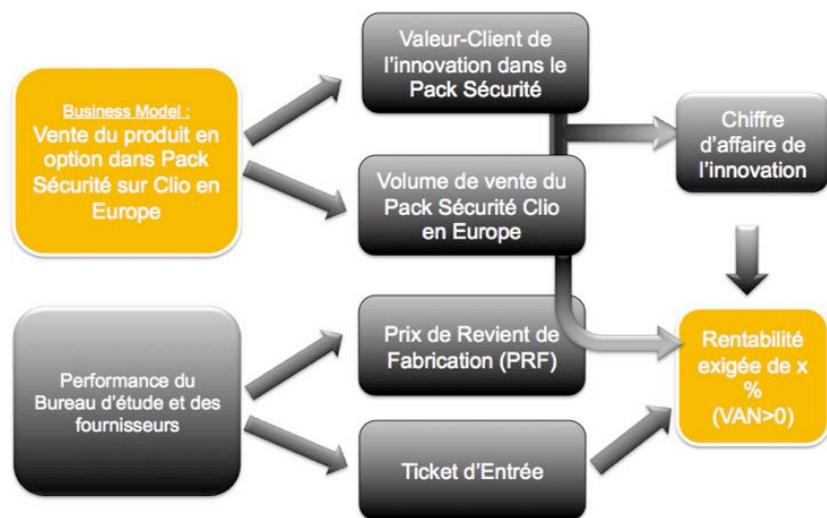


Figure 120 : Du business Model à la VAN : les informations économiques nécessaires

L'obtention de ces informations est souvent assimilée à un parcours du combattant par les chefs de projets en raison de la diversité des interlocuteurs et des discussions internes sur la robustesse des calculs de ces données. Nous chercherons ici à exposer la nature et l'origine de ces débats.

Valeur-Client

Comment attribuer une valeur client à un produit en rupture de prestation ? Cette question demeure le point dur de la technique marketing de calcul du prix que les clients sont prêts à payer pour une nouveauté.

Comme nous l'avons souligné au chapitre IV, la valeur-client est établie par comparaison avec les prestations fournies par des produits existants. Dans l'entreprise, cette analyse⁶³ s'appuie sur de nombreuses études et documents afin de caractériser l'apport de l'innovation selon une grille de prestations fixe. Les données quantitatives issues des ventes en concession permettent d'identifier ce qui est échangé sur le marché automobile et les prix réels de transaction, tandis que les études de marché, les enquêtes clients et les études cliniques sont utilisées pour mieux comprendre les raisons d'achat ou de rejet d'un produit.

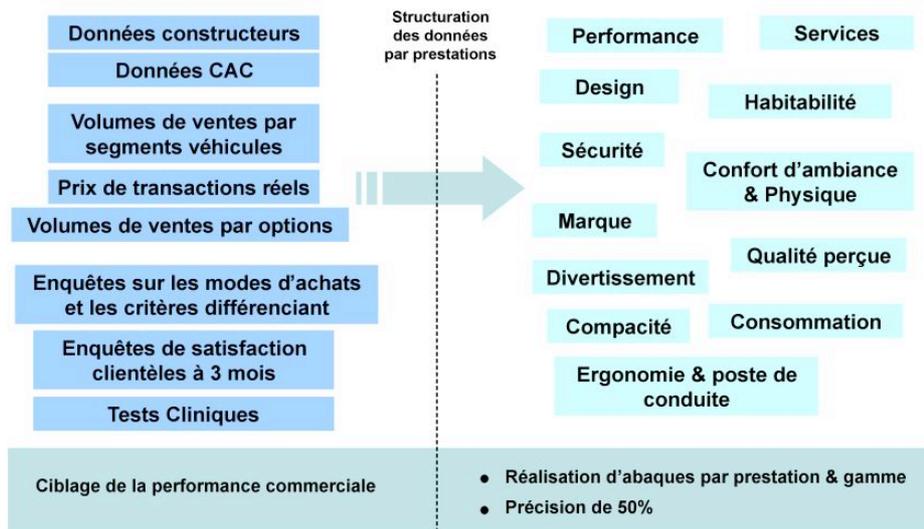


Figure 121 : Construction de la valeur-client et prestations documentées.

Bien que le calcul de valeur-client ait lieu depuis de nombreuses années à la Direction du Produit, une direction indépendante a été créée en 2006 pour l'ensemble de l'entreprise (Direction de l'Evaluation de la Valeur-Client – DEVC). La mission de cette entité est d'unifier les règles de calculs afin que ceux-ci soient comparables. Toutefois, la DEVC n'est pas dédiée au calcul des valeurs-client des innovations issues des travaux R&AE. Sa principale mission est de valoriser les produits à court terme de l'entreprise afin d'améliorer la maîtrise des prix de ventes par rapport au consentement à payer réel des clients.

Trois caractéristiques de la valeur-client limitent la capacité d'une entreprise à valoriser les innovations :

- **elle n'est pas additive** : la valeur de deux innovations présentées conjointement ne correspond pas à la somme de leur valeur-client individuelle. Le plus souvent, l'une des deux innovations est davantage valorisée par le client. Il peut aussi apparaître des configurations destructives de la valeur intrinsèque d'un produit : l'environnement d'intégration d'une innovation dans un véhicule doit donc être pris en compte au plus tôt.
- **elle n'est linéairement corrélée avec l'accroissement d'une prestation que dans une fenêtre restreinte de progression de l'apport au client**. Un écart important du niveau de prestation peut fondamentalement modifier le prix que les clients seront prêts à mettre pour l'acquérir : il est donc impossible d'extrapoler les abaques existants. Or, si la croissance des

⁶³ La méthode présentée ici est générique (cf. Chapitre IV) et macroscopique afin de respecter la confidentialité de la procédure de calcul développée par l'entreprise.

valeurs-client des innovations n'a pas de limite théorique, le prix de vente est quant à lui relativement borné par les prix des produits du segment correspondant sur le marché. Dans le cas où la valeur-client est nettement supérieur au prix applicable, la transcription en prix de vente conduirait à une sortie du marché.

- **elle dépend de l'individu.** Les méthodes d'élaboration de la valeur-client repose sur des techniques statistiques : elles quantifient le prix que la majorité des personnes de l'échantillon retenu sont prêts à payer pour un objet. Il y aura toujours une dimension hédonistique propre à chaque individu qui conduit les décisionnaires à affirmer que la valeur obtenue n'est pas la bonne parce qu'elle ne correspond au prix qu'ils seraient individuellement prêts à payer la prestation.

Le chiffrage des innovations apparaît donc comme une activité en limite de la mission, mais également de la compétence de la DEVC, puisque la méthodologie d'évaluation sur laquelle ils s'appuient nécessite de nombreux points de comparaisons. De l'aveu du directeur de la structure d'évaluation, les incertitudes sur les calculs dédiés à des innovations sont très élevées. En réaction, plus l'innovation sera en rupture avec l'offre actuelle, plus les comparaisons effectuées seront considérées comme inadaptées par les acteurs R&AE. Or le flou de la limite entre une innovation en rupture de prestations et une innovation comparable à l'existant ouvre la brèche à une discréditation du mode de calcul pour l'ensemble des synthèses.

A cause de cette faiblesse des modalités d'obtention, les décisionnaires ont observé que la valeur-client est systématiquement remise en question lorsqu'il y a un débat entre les parties prenantes sur l'utilité ou le potentiel d'une innovation. Or cette valeur est mobilisée pour quantifier le potentiel stratégique d'une innovation et faciliter la décision d'application sur un véhicule de la gamme. En conséquence, comme le souligne un Directeur de Projets Avancés, les valeurs-client communiquées conditionnent l'avenir d'une innovation dans un véhicule de la gamme, puisqu'aucun directeur de Programme Véhicule ne retiendra un produit dont la valeur client a été diagnostiquée comme faible ou nulle.

Cependant, il est nécessaire de souligner que le degré de rupture des innovations des différents portefeuilles varie. Le débat sur la fiabilité de la valeur-client ne devrait donc être justifié que pour les produits les plus innovants. Le constat d'un rejet constant de cette valeur dès qu'elle ne correspond pas au ressenti individuel d'une partie prenante nous conduit à renforcer notre hypothèse sur la nécessité d'explicitier les incertitudes associées aux calculs des données économiques.

Ticket d'entrée

Un deuxième débat entoure l'élaboration du Ticket d'Entrée qui regroupe les coûts de conception des pièces constitutives de l'innovation et de leurs moyens de fabrication.

Tout d'abord, ceux-ci sont très difficiles à délimiter car les innovations développées en R&AE sont partielles et correspondent rarement à une fonction élémentaire complète d'un véhicule, alors que les coûts de développements des véhicules passés sont consolidés à cet échelon. De plus, les bureaux d'études étant dans des démarches de progrès constantes, toute nouvelle version de véhicule sera développée selon un ticket d'entrée plus faible que le modèle équivalent précédent. Malheureusement, cette progression au niveau d'un véhicule n'est ni linéaire ni homothétique à l'échelle d'une fonction élémentaire.

Enfin, même si un acteur R&AE arrive à obtenir un chiffrage du coût de développement de son innovation, les métiers Aval sont suspectés de l'avoir fortement impacté d'une prime au risque injustifiée, conséquence d'une revalidation systématique des propositions issues d'autres secteurs⁶⁴ :

« D'un point de vue plus global, il apparaît une difficulté d'appropriation par les métiers de l'Aval des innovations dans le sens où elles représentent pour eux une prise de risque dans un processus par essence le plus réglé possible. Dans la situation actuelle, les métiers de l'Aval ont donc une tendance (forte) à sur-dimensionner leurs estimations de budgets pour ce qui concerne les innovations (a priori principalement à des fins de RE-validation). »

(Extrait du compte-rendu de la réunion sur la mutualisation des TE du 28 Janvier 2008⁶⁵)

Comme les règles actuelles de l'entreprise font porter le coût de développement au premier véhicule porteur de l'innovation, les montants élevés des tickets d'entrées des innovations se révèlent être un deuxième facteur dissuasif pour les directeurs de Programme Véhicule. Ce dernier point est à la base d'un enjeu tout aussi important pour l'innovation, relatif à la mutualisation du ticket d'entrée d'une innovation entre plusieurs véhicules d'application dont la mise en place fait l'objet d'un débat interne récurrent.

Volumes

Par opposition à la Valeur-Client, les données relatives aux volumes et aux coûts unitaires sont considérées comme très fiables par les opérationnels puisqu'elles sont historiquement les plus maîtrisées par l'entreprise.

En effet, les études de marché réalisées par les analystes de l'entreprise permettent des prévisions de très bonne qualité des volumes de ventes des véhicules du cœur de la gamme (Clio, Mégane, Scénic, Laguna) dans les régions où la marque est stablement implantée.

Toutefois, ces prévisions comprennent des incertitudes nettement plus fortes si :

- le produit innovant doit être vendu en option indépendante (hors pack d'option) ;
- le produit innovant est installé sur un nouveau véhicule (par exemple, Koléos ou BeBop) ;
- le produit innovant est installé sur des véhicules en vente dans de nouveaux marchés de l'entreprise (Russie, Inde, Iran, etc.).

Prix de Revient de Fabrication (PRF)

Le Prix de Revient de Fabrication est le coût unitaire de fabrication d'une pièce d'un ensemble, d'un organe ou d'un véhicule. Il regroupe différents coûts analysés par la Direction du Coût des Ventes (DCV). Les analystes de la DCV s'appuient sur trois types d'informations pour obtenir le PRF d'un produit :

- l'étude analytique des éléments constitutifs de l'objet à évaluer (matières premières et composants de base, processus et moyens de transformation, lieux d'approvisionnements et de production) ;
- des analogies avec des objets et des processus similaires déjà connus ;
- l'analyse des données communiquées par les fournisseurs dans les devis⁶⁶.

⁶⁴ Souvent désignée sous le nom de syndrome du *Not Invented Here*, cette prime au risque est liée à un rejet par un collectif des idées ou des produits proposés par un autre collectif (Katz & Allen, 82).

⁶⁵ Participants : Sophie Hooge, Roland Stasia, Marc Pajon, François Planchot

Un produit innovant est rarement composé exclusivement de pièces innovantes. Il est donc possible de réaliser des estimations relativement précises des pièces connues et de traiter de façon isolée les incertitudes sur les pièces restantes. Néanmoins, le nombre de coûts différents agrégés dans le PRF peut conduire à une accumulation d'incertitudes d'origines variées incompatible avec une information présentée comme maîtrisée.

Enfin, il est important de noter que bien qu'étant un coût unitaire, le PRF est fortement dépendant des volumes puisqu'il contient l'amortissement des outillages spécifiques et des coûts d'achats POE dans lesquels les fournisseurs se financent.

A l'inverse, les volumes sont également dépendants des PRF puisqu'ils ont un impact dimensionnant sur le prix de vente.

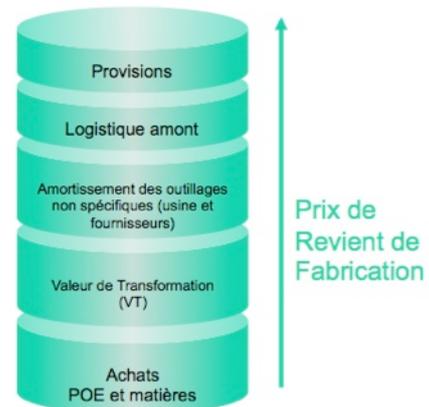


Figure 122 : Eléments constitutifs du Prix de Revient de Fabrication (Formation à l'Economie de l'Innovation 2008,

A ce stade, la virulence du débat sur les calculs de la valeur-client et des tickets d'entrée nous est apparue disproportionnée par rapport à la confiance élevée dans les volumes et les PRF. Ce constat nous a conduit à formuler l'hypothèse que **les processus d'évaluation des quatre données et leur fiabilité sont méconnus des acteurs R&AE**. Nous avons d'ailleurs pu constater que les questions sur l'impact d'une innovation partielle mais visible par le client sur les volumes de ventes ou sur les niveaux de primes au risque utilisées par les fournisseurs sur les innovations n'obtiennent que peu de réponses.

TCO

Parallèlement au débat sur les données d'entrées d'un calcul de rentabilité d'une innovation, la Direction de l'Ingénierie Mécanique (DIM) a progressivement mis en avant une autre donnée économique relative au client : le coût complet de possession d'un produit (Total Cost of Ownership – TCO)⁶⁷.

Cette donnée n'est pas comparable à une valeur-client mais davantage à un prix de vente que l'on aurait étendu sur la durée de vie du véhicule. En effet, le TCO comprend à la fois le coût d'achat d'un véhicule mais également l'ensemble des coûts liés à l'usage et à la possession du produit au quotidien (assurance, frais d'entretien, réparations, coûts du kilomètre parcouru, taxes, contrôle technique, dévaluation à la revente, coûts de recyclage en fin de vie, etc.).

Le TCO est un argument marketing puisqu'il peut permettre de démontrer qu'une voiture plus chère à l'achat mais plus fiable et plus économique à l'usage peut revenir moins chère au client sur une durée de plusieurs mois ou années.

⁶⁶ Dans l'automobile, les constructeurs échangent constamment avec leurs fournisseurs des documents nommés Request For Quotation qui servent à la fois de document technique, économique et juridique.

⁶⁷ La formalisation du TCO a été réalisée par le Gartner Group, société américaine de Conseil, en 1987, mais la notion de coût complet de possession, même si elle ne porte pas ce nom apparaît dans les travaux d'Adam Smith au travers de la notion d'efficacité d'usage d'un produit.

La DIM utilise cette information qu'elle valorise comme les autres prestations client pour les innovations sur les groupes moto-propulseurs induisant des gains à l'usage (réduction de la consommation, espacement des vidanges ou des changements de filtres à particules).

7.2.2.2 Fiabilité perçue du calcul de la rentabilité d'une innovation

Face aux difficultés d'obtention des données économiques dans un contexte de renforcement de la place des critères économiques dans la décision, nous avons essayé de construire des calculs de rentabilité des projets R&AE passant en STORIES au deuxième semestre de 2007 (67 projets), à partir des données en possession des acteurs au moment du comité décisionnel (qu'elles aient été présentées ou non en séance).

L'acquisition des données et leur fiabilité étant fortement dépendantes du niveau de maturité des projets, nous avons réparti les activités en trois stades - créativité, exploration et validation - selon l'appréciation des chefs de projets ou des directeurs de projets avancés. De même, les projets ont été divisés suivant le niveau d'intrusivité de l'innovation développée (Type 1 à 3)⁶⁸.

Le tableau ci-dessous rassemble la fiabilité diagnostiquée⁶⁹ par les chefs de projets ou les membres des Directions de Projets Avancés sur les données économiques en leur possession.

Phase de maturité du projet			Créativité		Exploration		Validation	
Fiabilité des données			Inconnue	Sous contrôle	Inconnue	Sous contrôle	Inconnue	Sous contrôle
% de projets de l'échantillon	Type 1	Valeur client	85	15	50	50	10	90
		Volume de ventes escompté	50	50	25	75	0	100
		Ticket d'Entrée	50	50	40	60	5	95
		Prix de revient de fabrication	35	65	10	90	0	100
	Possibilité de calcul de VAN			Non nécessaire		30		90
	Type 2	Valeur client	90	10	75	25	50	50
		Volume de ventes escompté	60	40	40	60	25	75
		Ticket d'entrée	60	40	50	50	30	70
		Prix de revient de fabrication	50	50	25	75	10	90
	Possibilité de calcul de VAN			Non réaliste		15		60
	Type 3	Valeur client	100	0	90	10	90	10
		Volume de ventes escompté	100	0	90	10	70	30
		Ticket d'entrée	100	0	80	20	45	55
		Prix de revient de fabrication	100	0	50	50	35	65
Possibilité de calcul de VAN			Non réaliste		Non utilisée		25	

Figure 123 : Fiabilité des données économiques clés selon la maturité du projet

⁶⁸ Cf chap. 5.2.2.2. Pour rappel :

Type 1 : Optimisation et performance sur un composant ou une fonction standard par une solution technique en rupture.

Type 2 : Développement d'une nouvelle fonction de la voiture ou d'un nouveau processus de fabrication.

Type 3 : Evolution majeure dans le système, l'architecture, l'énergie ou le modèle d'affaire.

⁶⁹ Les fiabilités renseignées dans la figure ci-dessus sont issues des probabilités subjectives formulées à ma demande par les acteurs.

Pour chaque chiffre collecté, le chef de projet nous donnait son ressenti personnel sur la maîtrise du chiffre (fiabilité inconnue ou sous contrôle). Lorsque les données n'étaient pas documentées, elles ont été classées comme de fiabilité inconnue. Enfin, si le chef de projet avait les quatre données économiques (valeur-client, Volumes, TE et PRF), nous lui proposons de réaliser un calcul de VAN à 3 ans selon les conventions utilisés dans les Programmes Véhicules. Le tableau renseigne sur le pourcentage de projets, par niveau de maturité et par niveau d'intrusivité de l'innovation, dont les managers ont souhaité réaliser le calcul.

Pour les innovations de type 1, dès les premiers mois d'exploration, la majorité des informations sont considérées sous contrôle. La proportion de chefs de projet volontaires pour réaliser un calcul de VAN croît rapidement jusqu'à 90% en phase de validation, car la plupart d'entre eux manipulent des données avec des incertitudes considérablement réduites.

Pour les projets de type 2, les informations obtenues sur la valeur-client et, dans de plus faibles proportions, sur le Ticket d'Entrée sont considérées comme peu fiables par nos interlocuteurs. Ils sont donc nettement moins enthousiastes à l'idée de les utiliser pour un calcul de rentabilité qui pourrait devenir un engagement auprès de leur hiérarchie. Afin de suivre les recommandations du management, la plupart des chefs de projets ont tout de même fait aboutir le calcul de la VAN, mais ils ont déclaré lors des entretiens être réticents à l'utilisation d'un chiffre unique pour renseigner le potentiel du projet. Dans les faits, peu d'entre eux qui auraient pu présenter un calcul de VAN en comité STORIES l'ont fait (5 projets sur 21).

Pour les projets de type 3, les résultats obtenus montrent un paradoxe. Alors que les données ont été majoritairement identifiées comme peu fiables — même dans un stade avancé de maturité — à cause de la rupture commerciale et/ou technologique proposées, un quart des acteurs ont tout de même désiré faire aboutir un calcul de rentabilité à partir des données rassemblées.

Selon nos interlocuteurs, les enjeux et la politisation de ce type de projet sont tels que l'argument économique, même peu fiable, est indispensable aux décisionnaires et cela, bien que dans la majorité des cas, les calculs aient conduit à des rentabilités négatives. De l'avis général des acteurs interviewés, le choix d'appliquer ce type d'innovation est stratégique, car ces innovations ne sont pas des produits comme les autres au sens où ils sont très différenciants par rapport à l'offre existante.

Sur la base des nombreuses discussions et interactions ayant eu lieu avec les acteurs autour de cet exercice de synthèse, il apparaît que l'agrégation de la diversité des incertitudes des données d'entrée en un calcul de valeur actuelle nette va à l'encontre d'une explication claire des hypothèses du scénario analysé. Les responsables des projets (et leurs hiérarchiques directs) sont donc majoritairement opposés à l'usage de cet indicateur dans une instance où l'ensemble des membres n'est pas sensibilisé à l'environnement du projet.

Les observations empiriques tendent à valider notre hypothèse selon laquelle l'utilisation d'indicateurs économiques est fortement liée à leur fiabilité perçue. Par conséquent, il serait profitable que toute étude économique de projet R&D comporte systématiquement un indice de confiance sur les indicateurs utilisés. Dans des projets R&AE même les moins innovants, il est improbable que les calculs de rentabilité soient

acceptés tant que le projet n'atteint pas une maturité minimale, et que les incertitudes économiques ne sont pas suffisamment réduites. Nous testerons la validité de cette hypothèse au travers de l'expérimentation d'un outil d'évaluation économique permettant de rendre visible les incertitudes manipulées au cours d'un calcul de Valeur Actuelle Nette (chapitre 8.1).

7.2.2.3 Diagnostic du besoin d'un modèle économique adapté aux projets R&AE

Comme nous l'avons vu précédemment, les critères économiques ont un poids dominant dans les décisions associées à une activité d'innovation. Pourtant, si l'on se concentre sur les critères économiques utilisés dans le panel de comité STORIES analysés, on constate une évolution croissante de la mobilisation des données :

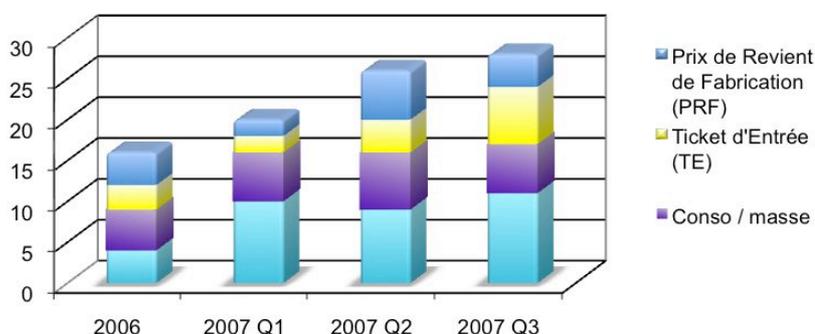


Figure 124 : Evolution du type de données économiques utilisées en STORIES (2007 par quadrimestre)

Au cours de l'année 2007, quelques rares tentatives isolées d'analyse de rentabilité accompagnent les présentations (quatre études avec calculs de VAN, deux calculs des gains totaux sans actualisation, une seule étude avec variation des scénarios)⁷⁰. Malgré tout, la consigne de généralisation des calculs économiques pour les innovations s'intensifie dans les différents portefeuilles de projets. Dès mars 2007, une des directions métiers de la DREAM poussera la démarche jusqu'à demander à la Direction des Etudes Economiques du Groupe un modèle de calcul de la rentabilité pour les innovations qu'elle développe. Malheureusement, le modèle fourni est peu détaillé, ce qui conduira à de nombreuses interrogations internes sur la démarche à suivre pour le documenter. L'outil sera principalement utilisé par les managers afin d'effectuer des arbitrages entre les différentes activités qu'ils pilotent mais ne dépassera pas les frontières de l'entité. Afin de centraliser les initiatives et de construire un modèle commun pour l'ensemble des activités de R&AE, un poste de synthèse économique sera créé au 1^{er} septembre 2007, rattaché au directeur-adjoint de la DREAM. Ce nouvel acteur sera chargé de former les chefs de projets à l'économie de l'innovation et de construire le processus de recueil des données nécessaires à l'élaboration des synthèses économiques.

⁷⁰ Calculs réalisés par les équipes Projets en liaison avec le Produit, indépendamment de l'exercice que nous avons réalisé avec des chefs de projets.

Les premières séances de formation consisteront à sensibiliser les acteurs R&AE aux conventions utilisées dans l'entreprise : calcul du coût moyen pondéré du capital, évolution historique du taux d'actualisation utilisé dans l'entreprise, détail du calcul d'une Valeur Actuelle Nette, d'un Indice de Profitabilité, d'un Taux Interne de Rentabilité et du Délai de Retour sur investissement. Des éclaircissements sur la différence entre les indicateurs de gestion et financiers seront également dispensés pour expliquer les conséquences sur la R&AE des exigences du groupe à court terme (Marge Opérationnelle, Free Cash Flow⁷¹) et les indicateurs de rentabilité utilisant l'actualisation des flux de trésorerie à trois ans.

Les correspondants R&AE des entités de valorisation de l'entreprise (Direction de l'Evaluation de la Valeur-Client, Direction du Coût des Ventés) sont systématiquement présentés de manière à favoriser un processus de construction des données économiques parallèlement au développement technologique des innovations.

D'autre part, un modèle économique sera construit pour rendre communes les règles d'imputation des coûts transversaux et récurrents (marge du réseau de distribution, moyens commerciaux, coûts centraux et R&AE, coûts de garantie et de maintenance vie-série, etc.). Le modèle ainsi obtenu fut validé par la Direction des Etudes Economiques de l'entreprise en Juin 2008.

La démarche de progrès des compétences économiques des acteurs R&AE se structure autour de trois axes de renforcement :

- systématiser le formalisme des calculs de rentabilité ;
- unifier la méthode de calcul ;
- consolider le processus d'acquisition des données économiques.

Ces axes sont le cahier des charges de notre intervention sur les outils de pilotage économique des projets (8.1).

7.3 LA RATIONALISATION PAR LE PROCESSUS DES INTERACTIONS ENTRE LES PARTIES PRENANTES MÉTIERS ET PRODUIT

Grâce à l'identification et l'analyse des actions managériales conduites dans l'organisation émergente, nous possédons dorénavant un panorama plus clair du besoin de l'entreprise vis-à-vis du pilotage stratégique de l'innovation. Néanmoins, pour outiller le débat sur le potentiel de valeur des activités de conception innovante, il est nécessaire de comprendre comment s'organisent les interactions entre les parties prenantes de l'innovation dans l'entreprise.

⁷¹ La marge opérationnelle du groupe était l'un des objectifs du Contrat Renault 2009 formulé par Carlos Ghosn en 2006. Ainsi l'ensemble des collaborateurs a été sensibilisé à cet indicateur. Le *Free Cash Flow* est devenu un indicateur dominant à partir de 2008, notamment suite aux difficultés de trésorerie liées à la crise automobile.

Pour cela, nous avons besoin de savoir qui sont les parties prenantes des projets de R&AE et de détailler leurs attentes et leurs enjeux vis-à-vis de l'innovation (7.3.1). S'appuyant sur cette clarification du rôle des acteurs et sur notre base de données comptables, nous analyserons ensuite la diversité des organisations Projets parmi les activités détentrices du label R&AE (7.3.2).

7.3.1 Les parties prenantes de l'innovation chez Renault : qui sont-elles ?

7.3.1.1 Typologie et attentes des parties prenantes de la R&AE

Si l'on reprend la définition de R.E. Freeman, les parties prenantes de l'innovation dans l'entreprise sont toutes les personnes qui influencent ou sont influencées par une activité de Recherche et d'Ingénierie Avancée (R&AE) (Freeman, 84). Par conséquent, **plus le projet d'innovation propose à une évolution importante des règles de conception standard d'un véhicule, plus le nombre des parties prenantes du projet sera élevé et plus le réseau d'acteurs sera diffus dans l'entreprise.**

Les projets d'Expertise Métiers [Ex] seront généralement ceux dont le réseau de parties prenantes sera le plus homogène puisqu'ils visent le plus souvent l'évolution d'une unique règle de conception particulière à un Métier (par exemple, méthodologie de calcul dynamique de la résistance mécanique d'une pièce soumise à un effort complexe, simulation du comportement de combustion des gaz moteurs, etc.). Toutefois, certains d'entre eux peuvent viser des objectifs systémiques qui les conduiront à interagir la plupart des Métiers des Ingénieries Amont et Aval de l'entreprise⁷² (par exemple, introduction de standards transversaux de fabrication pour optimiser les rendements des chaînes de production des caisses, méthodologie de calcul du taux de recyclabilité réel des véhicules ; simulation de l'acoustique globale du véhicule, etc.).

Concrètement, prenons l'exemple d'un projet de conception innovante dont le réseau de parties prenantes est « minimal » : il s'agira d'un projet [Ex] où ne sont impliqués techniquement que les membres d'un Métier Amont et leurs homologues de l'Ingénierie Aval.

Le réseau de parties prenantes du projet sera composé de :

- un chef de projet issu du Métier Amont ;
- sa hiérarchie Métier (du chef de groupe ou d'équipe au directeur, soit jusqu'à trois personnes) ;
- sa hiérarchie fonctionnelle (Directeur de Projets Avancés du thème impliqué et directeur-adjoint) ;
- les concepteurs du Métier Amont ;
- la hiérarchie du Métier Aval (du chef de groupe ou d'équipe au directeur, soit jusqu'à huit personnes suivant les Métiers) ;
- les développeurs du Métier Aval ;

⁷² Par conséquent, on retrouve parmi les projets d'Expertise Métiers l'ensemble des niveaux d'intrusivité dans le dominant design définis précédemment (activités de type 1 à 3).

- le directeur de la DREAM ;
- les pilotes prestations Client impactés par l'activité (Sécurité, Acoustique, Confort, Aérodynamisme, Ergonomie, Recyclage, TCO, Consommation, Etanchéité, Télématique, etc.) ;
- les représentants des cellules économiques (Synthèse économique DREAM, Coûts des ventes) ;
- les représentants des fonctions supports (Gestion, Stratégie Technique, Qualité et Sûreté de fonctionnement, Communication, Propriété Intellectuelle, Ressources Humaines).

La longueur de cette liste explicite la relativité du concept de réseau « minimal » dans le cadre du pilotage d'une activité de conception innovante chez Renault.

Dès lors que le projet aura recours à des compétences ou des expertises Métiers externes au secteur pilote de l'activité, le réseau des parties prenantes comprendra systématiquement les acteurs Amont et Aval impliqués ainsi que leurs lignes hiérarchiques. Cela conduit à un accroissement très rapide du nombre de personnes à coordonner.

D'un point de vue purement cartographique des réseaux de parties prenantes, les projets d'innovation Produit [T] comprennent les mêmes acteurs auxquels s'ajoutent trois grandes catégories d'individus qui vont avoir une « influence » très grande sur l'activité :

- les représentants du Client (Directions du Produit et du Commerce);
- les représentants des Programmes Véhicules ;
- les représentants du Design Industriel ;
- les représentants des fournisseurs (les GSFA — cf. encadré ci-dessous — et les Achats).

Les GSFA, pour Groupe Stratégie Fonction Amont, sont les gestionnaires de l'innovation fournisseurs par fonctions élémentaires du véhicule. Ces groupes sont en charge de l'évolution des pièces de leur périmètre : ils sont donc extrêmement puissants et incontournables dans les premières phases d'un Programme Véhicule. Les GSFA s'appuient sur des liens soutenus et privilégiés avec les fournisseurs qui fabriquent, ou pourraient fabriquer, les pièces de leur périmètre pour Renault.

« Ces groupes projet se proposent d'anticiper [les évolutions de leur périmètre], en sélectionnant les innovations qui constitueront peut-être à l'avenir des atouts importants aux yeux de clients. **Ils explorent les pistes d'innovations sur lesquelles travaillent les fournisseurs.** Ce sont des groupes de veille technologique mondiale (étendue à l'ensemble des fournisseurs et des concurrents). » (Boboc, 02, p180).

Il y a un GSFA par fonction (siège, planche de bord, suspension moteurs, ouvrants, optiques, etc.) et quelques groupes transversaux (télématique par exemple). Ils regroupent des acteurs métiers de l'Ingénierie Aval, un acheteur, un responsable du prix de revient, un monteur, un logisticien, un responsable qualité ainsi que d'autres acteurs qui interviennent dans ces groupes d'une manière plus ponctuelle, comme les architectes, par exemple, ou les pilotes des prestations. Les pilotes des groupes projet font des synthèses régulières de l'évolution de leur périmètre en terme de qualité, de coût, de délai et de poids pour chacune des directions de Programme Véhicule (*Ibid.*, p13).

Figure 125 : Définition, composition et rôle des GSFA

Si on caractérise les parties prenantes d'une innovation Produit selon une logique d'offre et de demande, on obtient trois groupes de personnes :

Les acteurs de l'offre	Les acteurs de la demande	Les acteurs supports
<p>Chefs de projets et managers des directions de projets avancés ;</p> <p>Collaborateurs et hiérarchie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des Métiers DREAM, DIM et DIV, - du Design Industriel, - des GSFA, - des Achats 	<p>Comité Exécutif Groupe (CEG)</p> <p>Collaborateurs et hiérarchie des directions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de Gammes Produit (Direction du Produit), - de Gammes Techniques (DAPP), - de Programmes Véhicules (DGA PPP) - de Gammes Marketing monde (Direction du Commerce) 	<p>Membres des services :</p> <ul style="list-style-type: none"> - du calcul de la valeur-client, - du coût des ventes, - de la synthèse coûts par véhicule, - de la connaissance client, - de la propriété intellectuelle, - des ressources humaines, - de la fonction gestion, - de la communication, - de la stratégie technique, - de la qualité et sûreté de fonctionnement
Pilotes Prestation-Client et hiérarchie		

Figure 126 : Les parties prenantes d'un projet d'innovation Produit

Cette cartographie est celle en vigueur dans l'entreprise : elle traduit le réseau des parties prenantes internes de l'innovation telles que l'organigramme les désigne. Mathématiquement, la diversité des parties prenantes de l'innovation dans l'entreprise conduit à une disparité importante des objectifs poursuivis par chacun dans l'activité de Recherche et d'Ingénierie Avancée.

Autant la diversité des parties prenantes permet d'atteindre une couverture exhaustive des enjeux de l'innovation pour un grand groupe industriel, autant la satisfaction de l'ensemble des attentes regroupées dans ce tableau tient du casse-tête pour le chef de projet. D'autant plus que le contentement réel des acteurs est difficile à mesurer. Comment s'assurer que les équipes techniques R&AE ont la même perception de la réponse adéquate à un besoin client que quelqu'un du Produit, du Commerce ou du Programme Véhicule ? De même, comment savoir si le niveau de validation technique considéré satisfaisant par les équipes R&AE est le même que celui des équipes Aval ?

Les rencontres et les débats sur ces points sont indispensables pour assurer une convergence efficace entre les acteurs.

Dans le tableau suivant , nous avons listé les principaux enjeux et attentes des acteurs de l'offre et de la demande vis-à-vis de l'innovation interne.

Parties prenantes		Enjeux de l'innovation défendus	Attentes vis-à-vis du développement d'innovations
De l'offre	Chef de projet R&AE	- Validation transversale de la performance de l'activité d'innovation	- Légitimité en tant que manager - Développement d'un réseau professionnel étendu
	Direction des Projets Avancés	- Orientations des champs d'innovation - Management de l'information - Transfert véhicule	- Robustesse - Respect des délais - Communicabilité
	Equipe technique Amont	- Stratégie d'apprentissage technique - Réseau de collaboration	- Technicité - Acquisition de connaissances
	Hiérarchie DREAM	- Compétence Technique - Vision stratégique - Pérennité des moyens d'explorations - Intégration d'innovation dans les véhicules	- Excellence technique - Transferts des études vers l'Aval - Création de gains en rupture (part de la valeur-client ou de la performance interne) - Rupture de performances - Gestion des incertitudes
	Equipe technique Aval (développement)	- Maîtrise des risques	- Validation technique antérieure - Compatibilité avec les règles et processus métiers - Transfert de connaissances
	Hiérarchie IV	- Développer plus vite - Réduire les coûts - Éliminer l'incertitude	- Conseil, délégation, expertise - Conformité QCD - Performances validées
	Design	- Visibilité ; - Ergonomie ; - Esthétique	- Possibilité de formes nouvelles (design extérieur et intérieur)
	GSFA	- Performance Qualité/ Coûts/ Délais/ Poids de la fonction élémentaire	- Identification robuste des fournisseurs qui produiront les pièces en série
	Achats	- Synergies pièces (interne et Alliance) - Réduction du panel fournisseur	- Contractualisation avec les fournisseurs
Pilotes Prestation-Client et hiérarchie		- Accroissement de la visibilité de la prestation et de la performance perçue par les clients	- Règles de conception en vue de la prestation
De la demande	CEG	- Compétitivité et parts de marché de la marque ; - Communication ; - Attractivité de l'entreprise ; - Indicateurs financiers (MOP, FCF)	- Conquête de nouveaux marchés avec des produits appropriés ; - Renforcement de l'image de marque ; - Augmentation de l'offre de produits à iso-coûts
	Direction du Produit	- Cohérence et couverture de l'image de marque ; - Cohérence et couverture de la gamme	- Produits visibles et différenciant ; - Réponse à un besoin client exprimé ; - Création de valeur client
	Directeur de gamme transverse	- Différenciation communicable (Unique Selling Points)	- Propositions pré-validées ; - Réponse à un besoin client
	Directeur de Programme Véhicule	- Différenciation du véhicule ; - Facilité de vente	- Rentabilité intrinsèque ; - Visibilité ; - Facilité d'intégration
	Directeur de Gamme Commerce	- Réponses aux demandes clients - Adaptation des produits aux Régions	- Rapidité / Réactivité

Figure 127 : Attentes et enjeux de l'innovation défendus par les parties prenantes internes

Le pilotage des interactions entre les parties prenantes est une des clés de la réussite de l'activité. A partir de l'identification précédemment établie, nous nous sommes appuyés sur la typologie de Mitchell, Agle et Wood pour traduire les positionnements de ces différents acteurs lorsqu'ils se rencontrent (Mitchell *et al.*, 97, cf. 1.2.1.2).

Réalisé avec des membres des groupes de travail sur les méthodes d'évaluation puis discuté avec des managers de la DREAM, cet exercice a généré une discussion enrichissante entre les différents acteurs sur le rôle attendu et/ou exercé par les parties prenantes de la R&AE Produit, pendant et en dehors des instances décisionnelles. « Ranger » un acteur dans une case s'est parfois révélé inconfortable : le résultat présenté ici fut le plus consensuel mais il ne prétend pas correspondre à une typologie absolue.

Cette cartographie rend lisible la disparité de l'origine des droits des différentes parties prenantes et de leurs différences de statuts.

Par exemple, un expert technique rattaché à un niveau intermédiaire de la hiérarchie de sa direction peut avoir une influence au moins aussi grande que son directeur sur la stratégie de conception adoptée par un projet d'innovation, car son point de vue sur la faisabilité technique d'un scénario de conception sera davantage respecté par les autres parties prenantes. A l'inverse, la capacité d'action du directeur pour transformer le potentiel de valeur d'un projet d'innovation en une application concrète sera plus élevée que celle de l'expert.

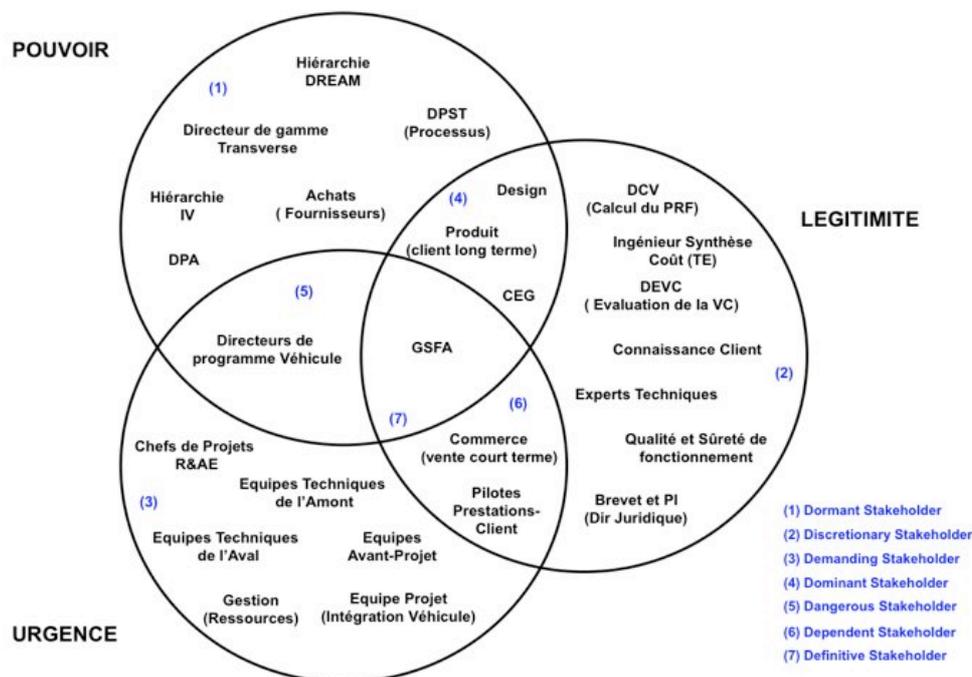


Figure 128 : Parties prenantes des innovations Produit selon la typologie de Mitchell, Agle et Wood, 97

Dans son ensemble, la hiérarchie des Ingénieries est considérée comme une partie prenante dormante dans l'introduction d'une innovation Produit dans un programme véhicule : elle est impliquée par l'intermédiaire des opérationnels associés aux activités (*demanding stakeholders*) qui les sollicitent parce qu'ils possèdent les ressources. Ces parties prenantes sont également liées par le pouvoir de coercition

que le premier groupe possède sur le deuxième. Les Achats possèdent également un pouvoir de coercition important lié à leur droit d'imposer un fournisseur pour le développement série des pièces constitutives du produit innovant.

Le Commerce et les pilotes prestations-client sont des *dependent stakeholders* : ils peuvent exprimer leurs attentes mais n'ont aucun moyen de les voir réalisées autrement qu'en les faisant porter par d'autres parties prenantes. Aussi, leur « survie » dépend de leur capacité de persuasion.

Les GSFA et les directeurs de Programme Véhicule, respectivement *definitive stakeholders* et *dangerous stakeholders*, possèdent des positions critiques dans l'application d'une innovation produit : ils concentrent à la fois un besoin important en innovation et un besoin de garanties sur la robustesse technico-économique des propositions qui leur sont faites. Dans les deux groupes, ils peuvent choisir de mettre en compétition l'offre interne avec l'offre externe (fournisseurs). Le GSFA se différencie du directeur de Programme sur la légitimité technique que lui confèrent ses membres issus de l'ingénierie Aval.

Le Design, le Produit et le Comité Exécutif Groupe (CEG) sont des *dominant stakeholders* : leurs avis ne peuvent être ignorés ou contournés par les autres parties prenantes puisque la combinaison de leur légitimité et de leur pouvoir donne une valeur de vérité difficilement discutable à leurs dires (surtout, dans le cas des membres du CEG). Toutefois, nous verrons que les incertitudes inhérentes aux innovations peuvent conduire les directeurs de Programme Véhicule (*dangerous stakeholders*) à s'opposer à eux.

Les *discretionary stakeholders* identifiés sont pour la plupart membres des fonctions Support. Il apparaît qu'ils répondent exactement à la définition de Mitchell, Agle et Wood⁷³, vu que nous avons pu constater que les chefs de projet ne les mobilisent que s'ils rencontrent des difficultés à convaincre les décideurs ou les acteurs de la demande de la valeur de leur activité.

Si l'on analyse les interactions liées au transfert d'une innovation Produit dans un véhicule de gamme, trois groupes de parties prenantes émergent :

- les partenaires de conception (Métiers) : détenteurs des compétences de conception, de développement et de validation de l'entreprise, membres actifs de nombreux réseaux professionnels, ils ont individuellement et collectivement les capacités d'exécution technique du projet. Leur adhésion est incontournable pour **réaliser** le produit innovant ;
- les prescripteurs du Produit : représentants du client final tout au long du cycle de conception et responsables de la définition des Programmes Véhicules, leur adhésion est incontournable pour **commercialiser** le produit innovant ;
- les décideurs : détenteurs des ressources des partenaires de conception et de la décision finale d'application de l'innovation dans un véhicule par les prescripteurs du Produit, ils ont individuellement et collectivement le « droit de vie ou de mort » sur le projet. Leur adhésion est incontournable pour **rassembler les conditions d'existence** de la conception et la commercialisation du produit innovant. Idéalement, leur pouvoir leur permet d'orienter et de guider les stratégies d'innovation afin de mettre en œuvre la vision stratégique de l'entreprise par

⁷³ « The key point regarding discretionary stakeholders is that, absent power and urgent claims, there is absolutely no pressure on managers to engage in an active relationship with such a stakeholder, although managers can choose to do so » (Mitchell et al., 97, p875).

un déploiement cohérent des nouveautés dans la gamme et dans le temps, grâce à une mobilisation optimale des ressources.

Nous avons représenté ces trois groupes sur le diagramme ci-dessous :

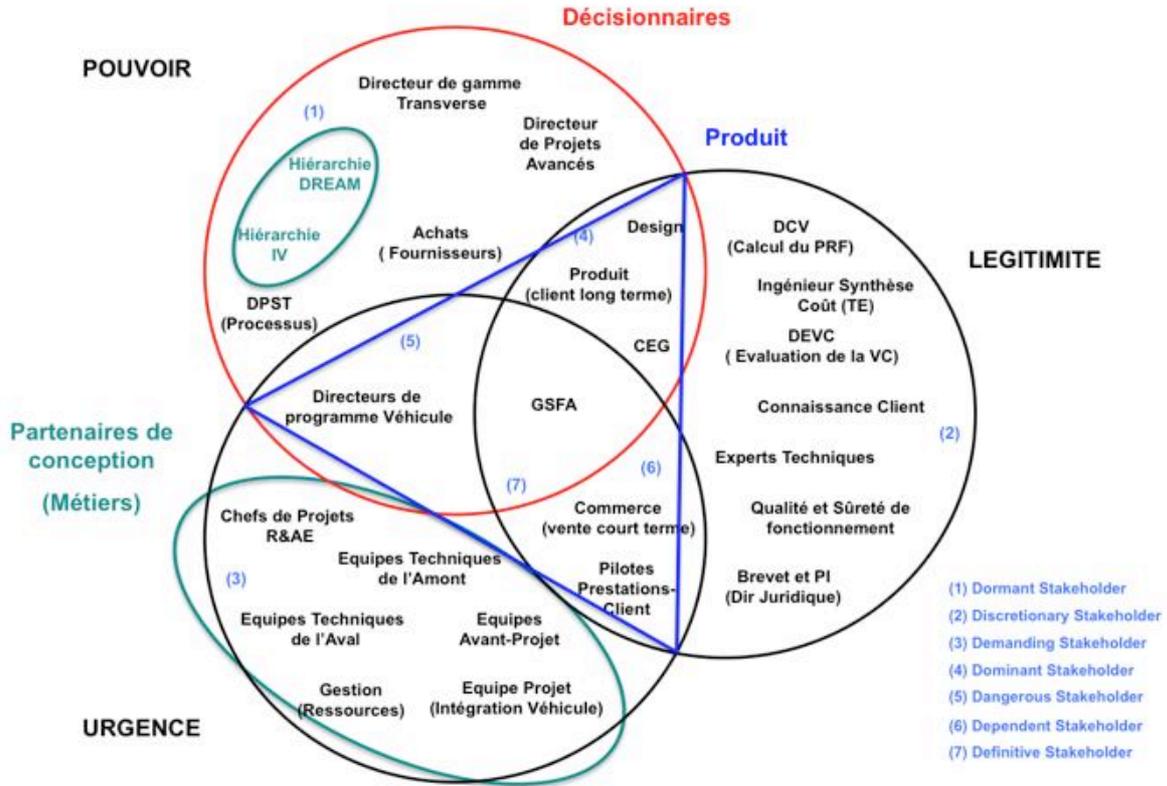


Figure 129 : Les Décisionnaires, les partenaires de conception et les membres du Produit (décisionnaires et prescripteurs) selon la typologie des parties prenantes de Mitchell, Agle et Wood

7.3.1.2 Analyse des difficultés de construction du consensus entre les décisionnaires

Le processus d'innovation de l'entreprise doit permettre aux décisionnaires de converger vers un équilibre satisfaisant des exigences des représentants de l'offre et de la demande, tout en encourageant le recours à l'expertise des acteurs supports. Celle-ci doit fournir l'assurance du niveau de qualité attendu par les équipes Aval et projet tout en assurant la communication vers l'Amont des attentes clients et des orientations stratégiques pour que celui-ci puisse proposer des réponses en terme de projet d'innovation.

Si l'on mobilise le modèle de la coopération développé par Blanche Segrestin, l'organisation peut favoriser la collaboration des différentes parties prenantes de l'innovation en renforçant les outils de cohésion des acteurs et en organisant leurs interactions sur les objets de coordination de la R&AE (Segrestin, 03). Le tableau ci-après regroupe les objets de coordination et de cohésion que nous avons pu identifier à ce stade de l'étude.

	Coordination	Cohésion
Cadre d'analyse (Segrestin, 2008, p23)	Ensemble des dispositifs organisant l'action collective dans une problématique d'efficacité (objectifs et moyens)	Ensemble des dispositifs permettant d'engager l'action malgré l'incertitude sur les intérêts (accord sur les modes de résolution des litiges)
Instruments de coordination et relations de cohésion identifiés	<ul style="list-style-type: none"> - Gestion des risques techniques et commerciaux - Positionnement stratégique - Synergies entre les activités d'innovation - Connaissances à acquérir - Valeur-client - Synthèse économique de l'innovation - Répartition des ressources investies à des activités d'innovation 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrats de Co-Innovation fournisseurs - DPA thématiques - Programmes Véhicules - Structuration par Métiers - Fiches Produit et Projet - Contrats de synergie Nissan - Instances décisionnelles R&AE (RPA, STORIES, CPTA#2) - Suivi informatique des ressources réelles et prévisionnelles

Figure 130 : Objets de coordination et de cohésion des parties prenantes de l'innovation

Si l'on regarde les objets de coordination identifiés, ceux-ci contribuent majoritairement à outiller les échanges entre les partenaires de conception afin de valider leur stratégie de conception et fournir des informations sur le potentiel de valeur de l'activité aux décideurs. A l'inverse les structures de cohésion sont davantage destinées aux décideurs au travers d'identifications organisationnelles ou contractuelles des responsables des actions et de leurs périmètres. Seules les instances décisionnelles sont des lieux d'interactions permettant la construction et le renforcement de la cohésion.

Afin de comprendre les difficultés d'interactions entre les parties prenantes décideurs, nous avons analysé les comptes-rendus des instances des projets R&AE présidées par le directeur de la DREAM (STORIES). Ces comités ont pour vocation de permettre aux décideurs de se mettre d'accord sur la suite à donner au projet qui leur est présenté par le chef de projet.

Si l'on regarde les STORIES ayant eu lieu entre Octobre 2006 et Mai 2007 (43 comités), le premier constat est la différence de représentativité des parties prenantes de l'offre et de la demande de l'innovation.

Les métiers techniques Aval qui auront à intégrer l'innovation dans un véhicule ou un GMP sont systématiquement représentés (aucun STORIES n'a lieu sans qu'au moins un métier de l'ingénierie véhicule ou mécanique ne soit présent). Les parties prenantes de l'offre sont donc très intégrées au processus décisionnel.

Par contre, les représentants de la direction du Produit ou des directeurs de Gamme et de Programme Véhicule n'assistent qu'à la moitié des comités (respectivement, 21 et 19 STORIES sur 43). Cette différence souligne l'investissement faible ou le manque d'intérêt de cette partie de l'entreprise pour un certain nombre d'innovations développées en R&AE.

Bien sûr, l'absence des acteurs aux comités décisionnels ne signifie pas qu'ils sont exclus du processus de négociation préalable aux instances. Néanmoins, leur manque d'implication peut desservir les projets les plus innovants si un débat naît pendant la séance et qu'ils souhaitent par la suite faire entendre un avis divergent par rapport aux décisions prises en séance.

Officiellement, il n'est pas nécessaire de fournir un processus de construction du consensus des parties prenantes de l'entreprise sur les innovations puisque le Comité Exécutif Groupe a validé le contenu du plan R&AE, confirmé la teneur stratégique des activités et chargé les acteurs de réaliser l'ensemble des projets. Dans la pratique, nous avons pu observer que la validation du plan par le Président Directeur Général n'est pas suffisante pour garantir des ressources suffisantes à un projet, puisqu'il y a un désengagement net de certains secteurs au cours de l'année. On peut donc légitimement supposer que la consigne du PDG est également insuffisante pour garantir que l'ensemble des parties prenantes travaille conjointement à la réussite d'un projet d'innovation.

Ainsi plusieurs comptes-rendus de STORIES soulignent les difficultés de construction de ce consensus (encadré ci-dessous). Bien que les comptes-rendus soient des outils de communication, les extraits mentionnés ici décrivent sans détour la difficulté ressentie au quotidien par les acteurs R&AE pour rassembler les différentes parties prenantes et leur faire exprimer leur point de vue sur une innovation.

« Il est demandé, lors de phases bilans, de faire état de la voix du client [interne] et de la valoriser. » (CR STORIES du 14/11/06)

« It is required to build a road map for the different [XXX] solutions and to reinforce the expert evaluation on that subject.» (CR STORIES du 17/10/06)

« Un débat a eu lieu autour des concepts. » (CR STORIES du 04/10/06)

« Une RPA spéciale, avec DPC, DP, DDI, DIEC, DTAA, est à programmer pour identifier les informations [valorisables]. » (CR STORIES du 24/04/07)

« [Le directeur de la DREAM] demande qu'un point soit fait avec lui-même, [Le directeur du Design Industriel] et [Le directeur-adjoint de la DREAM], afin de passer en revue, de façon plus générale, les projets du [T] qui peuvent poser problème au niveau maquettage Design. » (CR STORIES du 24/04/07)

« La XXX n'est pas, à ce jour, cliente de [l'innovation], mais la Direction du Produit se propose de rencontrer la Direction de Programme XXX. (...) Il est donc demandé d'organiser un STORIES pour décider de la suite des travaux. Un contact sera pris auparavant avec les Directeurs de Gamme Technique et de Programme pour les informer que, sans accord de leur part à cette date, le projet s'arrête. » (CR STORIES du 20/03/07)

« Le pilotage du projet XXX, inscrit au [T]06 et en [T]-synergy, est un réel problème. Cependant aucune réponse n'a pu être apportée, faute de représentant DIESE. Or il semble, d'un avis général, qu'un représentant DIESE soit le plus apte à piloter ce projet. » (CR STORIES du 13/02/07)

« Il faut maintenant construire un plan d'actions avec tous les interlocuteurs, ce qui n'a pu encore avoir lieu, malgré une réunion programmée à cet effet le 7 février. » (CR STORIES du 13/02/07)

Figure 131 : Extraits de compte-rendu de STORIES soulignant la difficulté d'obtention d'un consensus d'entreprise sur les innovations

Face à ce constat de faiblesse des consultations et de l'implication des parties prenantes Produit de l'innovation vis-à-vis du plan R&AE, la décision fut prise de renforcer le processus de transfert des innovations Produit dans les véhicules. Cette décision marque le début des travaux sur une optimisation du processus davantage tournée vers l'extérieur de la DREAM et en particulier vers les directions du Produit, de la DAVP et du Plan, afin d'impliquer au plus tôt les futurs prescripteurs et décisionnaires des Programmes véhicules.

7.3.2 Diversité des structures organisationnelles des activités R&AE

Parallèlement à l'analyse des interactions entre les parties prenantes décisionnaires, nous avons recherché les supports de cohésion des partenaires de conception d'un produit ou d'une expertise innovante, à savoir les membres des Métiers des Ingénieries Amont et Aval.

Au chapitre IV, nous avons formulé l'hypothèse que la structure de l'organisation des projets influe sur l'efficacité du pilotage du projet (Hypothèse 3.3⁷⁴). Nous chercherons ici à caractériser les structures organisationnelles concomitantes dans l'entreprise pour les activités de conception innovante au travers d'une analyse :

- des projets R&AE d'innovation Produit et Expertise Métier (7.3.2.1)
- de la structure originale des Projets Démonstrateurs (7.3.2.2)

7.3.2.1 Typologie des structures organisationnelles des Projets R&AE

Afin d'analyser l'existant des formes d'organisation des projets R&AE, nous avons utilisé la base de données comptable présentée précédemment. Conjointement au suivi des mouvements de désengagements ou de sur-engagements des ressources sur l'année 2007, les données nous ont permis :

- d'**identifier la diversité des partenaires de conception** financièrement impliqués dans les projets ;
- de **mesurer leur représentativité** dans les activités ;
- de **quantifier l'évolution du poids de leur implication entre la promesse d'engagement de ressources (budget) et l'investissement réel.**

Quatre catégories de projets ont été suivies indépendamment, suivant l'importance de leur budget global : moins de 100 000€ de budget, entre 100 000€ et 500 000€, entre 500 000€ et 1 million d'euros, plus d'1 million d'euros. Ce découpage est arbitraire : il correspond aux seuils mobilisés par les décisionnaires pour caractériser le poids financier d'un projet.

A l'intérieur de ces catégories, nous avons répertorié les participations comptables des Métiers sur les projets. Pour cela, nous avons créé la maille que nous appelons « secteur » qui représente une unité hiérarchique désignée sous le nom de service ou de département dans l'organigramme (niveau opérationnel +2). Aussi, dans notre analyse, nous assimilons un secteur à un Métier. Cette unité est un compromis acceptable pour représenter les spécificités d'expertises dans les directions, tout en conservant un nombre manipulable de données.

⁷⁴ Rappel (Cf chap. IV, § 4.3) :

Hypothèse 3.3 : Plus un projet propose une redéfinition profonde des règles de conception standard, plus l'entreprise se doit d'adapter la structure organisationnelle aux besoins de l'activité de conception innovante, afin que les formes de partenariats internes concordent avec un pilotage optimal du potentiel de valeur de l'activité de conception innovante.

Le tableau ci-dessous transcrit le nombre de projets analysés par catégorie de budget global⁷⁵ et par label R&AE, auquel nous avons confronté le nombre de participations de secteurs.

		Nombre de projets	Nombre de secteurs impliqués	Ratio (secteur/projet)
MOINS DE 100K€ DE BUDGET	Pré-Ex	13	22	1,7
	Pré-T	16	20	1,3
	Square T	3	5	1,7
	Total	32	47	1,5
DE 100 A 500K€ DE BUDGET	Pré-Ex	4	6	1,5
	Pré-T	15	46	3,1
	Square Ex	1	2	2,0
	Square T	14	42	3,0
Total	34	96	2,8	
DE 500 A 1000K€ DE BUDGET	Pré-Ex	5	11	2,2
	Pré-T	6	6	1,0
	Square Ex	3	11	3,7
	Square T	9	57	6,3
Total	23	85	3,7	
PLUS DE 1000K€ DE BUDGET	Pré-Ex	5	22	4,4
	Pré-T	2	8	4,0
	Square Ex	4	28	7,0
	Square T	28	158	5,6
Total	39	216	5,5	

Figure 132 : Répartition des participations par labels et importance des budgets

Tout d'abord, on observe que le nombre de secteurs engagés croît significativement avec le poids budgétaire de projet pour l'ensemble des labels R&AE. Sauf dans le cas des projets de moins de 100 000€ de budget, tous les chefs de projet sont confrontés à une gestion partenariale interne des ressources de conception.

Deux surprises ressortent de l'analyse des données budgétaires :

- **les projets des labels exploratoires (pré-Ex et pré-T) ne sont pas moins transversaux que les projets labellisés [Ex] ou [T]** : le nombre de secteurs impliqués est identiquement corrélé au poids budgétaire, ce qui conduit les projets exploratoires à fort budget à piloter davantage de partenaires de conception que les projets de faisabilité/validation ayant des budgets inférieurs ;
- **les projets d'Expertise Métier [Ex] sont davantage transversaux que les projets d'innovation Produit [T]**. L'enjeu d'une structuration des partenariats de conception internes est donc plus élevé pour ces projets. Un projet Ex n'est donc pas plus simple à piloter parce qu'il n'a pas à obtenir l'adhésion des décideurs et des prescripteurs du Produit : il doit faire face à une complexité partenariale interne plus élevée.

Ces deux résultats vont à l'encontre des idées reçues partagées par les décideurs, telles qu'elles ont été exprimées dans les entretiens.

⁷⁵ Les projets inscrits au plan n'ayant pas obtenu de budget sont absents de cette analyse.

Sur la base de cette première analyse, nous avons cherché à savoir si la complexité partenariale était corrélée à l'éloignement hiérarchique des secteurs. Pour cela, nous avons réalisé une **analyse détaillée du nombre de participations des secteurs** par méta-directions (DREAM, DAPP, DIM et DIV) **selon leur importance**, formulée en %, **dans le poids global du scénario comptable analysé.**

Synthèse des implications des secteurs tout au long de l'année 2007 suivant leur origine hiérarchique : deux tableaux situés en annexe 2 fournissent pour chaque scénario comptable (budget, les trois reprévisions (RP02, RP05 et RP09) et le réel à fin décembre 2007) le nombre de secteurs impliqués par méta-directions selon le poids en % de leur participation dans le projet.

A la lecture de l'analyse détaillée des mouvements d'allocation de ressources, plusieurs constats se dégagent.

Indépendamment du volume budgétaire des projets, il est visible que les participations de la DIM sont le plus souvent totales, ou fortement majoritaires. Sur 20 participations annoncées au budget, 12 représentent la totalité des budgets des projets concernés, et 3 dépassent les 85% du budget. Ces participations sont respectées en réel car 13 participations réelles sont à 100% et 3 à plus de 85%. Ce qui signifie que cette méta-direction contrôle entièrement les activités où elle s'engage financièrement, et maîtrise significativement l'avancement des projets puisqu'elle les réalise dans le respect de l'enveloppe budgétaire. A l'inverse, les participations de la DAPP sont toujours minoritaires, voire fortement minoritaires dans les projets. Mis à part un projet pré-T entièrement financé par cette méta-direction, 14 des participations réelles sont inférieures à 15% des ressources consommées sur le projet pour 20 participations réelles de secteurs DAPP en 2007. Cela traduit une participation en support des innovations pilotées par les autres méta-directions.

Les participations DREAM et DIV présentent une répartition plus variées de niveaux d'implication dans les projets, avec tout de même une proportion élevée de participations minoritaires (environ 70% des participations prévisionnelles et réelles des deux méta-directions). De plus on constate une réduction importante du niveau des participations entre le budget et le réel. Les participations fortement minoritaires atteignent 62% à la DIV en réel.

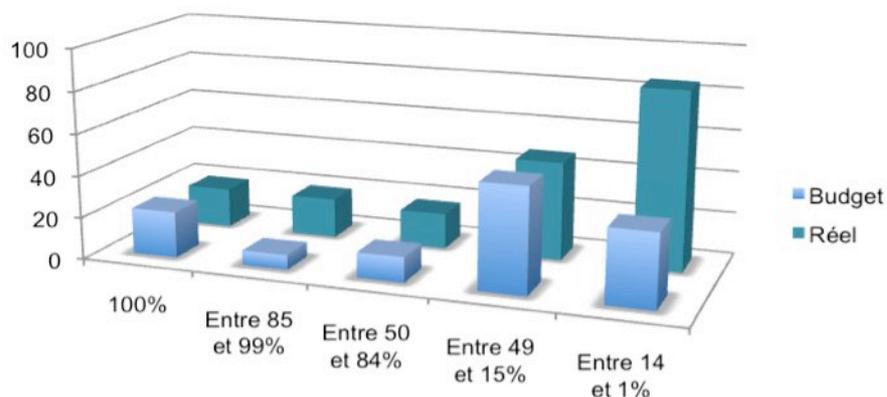


Figure 133 : Evolution de l'importance des participations DREAM en 2007 entre le budget et le réel, en pourcentage de l'enveloppe totale consacrée aux projets R&AE

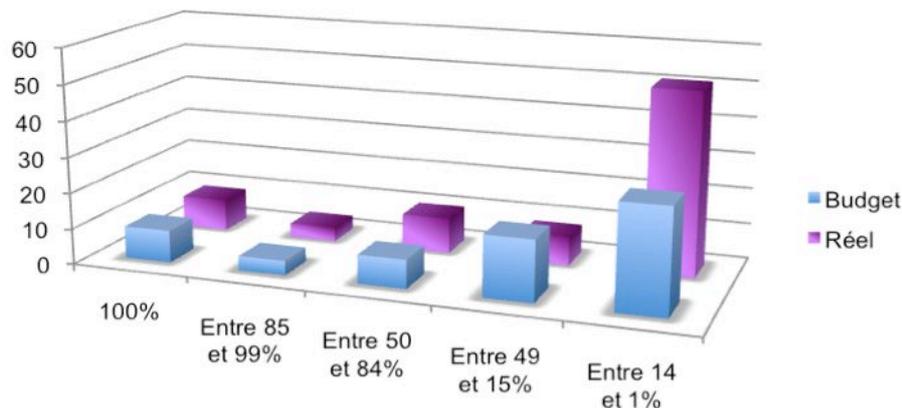


Figure 134 : Evolution de l'importance des partitions DIV en 2007, entre le budget et le réel, en pourcentage de l'enveloppe totale consacrée aux projets R&AE

Si l'on regarde la distance hiérarchique entre les partenaires de conception impliqués dans les projets, différentes structures organisationnelles apparaissent :

- les projets réalisés en interne d'un unique secteur Métier : ces activités n'ont pas de difficultés de coordination et d'implication de partenaires de conception dont ils ne maîtrisent pas les ressources. Contre toute attente, un tiers des projets d'innovation Produit de plus d'un million d'euros est réalisé ainsi ;
- les projets réalisés en interne d'une méta-direction (dans la grande majorité des cas, il s'agit de la DREAM) :
 - o soit par plusieurs secteurs d'une même direction de la méta-direction (par exemple, plusieurs secteurs de la Direction de l'Electronique Avancée, direction de la DREAM) ;
 - o soit par plusieurs secteurs appartenant à des directions différentes (par exemple sujet partenarial entre la DIMat et la DTAA).
- les projets réunissant des secteurs d'au moins deux méta-directions (le plus souvent DREAM et DIV ou DREAM et DIM)
 - o soit par l'implication d'une seule direction par méta-directions (un secteur ou plus) ;
 - o soit par l'implication de plusieurs directions dans chaque méta-direction.

Une distinction nette apparaît entre le niveau partenarial des projets exploratoires, principalement internes à une méta-direction (voire même à une direction) et la diversité des secteurs impliqués dans les projets de faisabilité/validation ([Ex] et [T]).

Cette différence est justifiée, puisque l'exploration d'un concept d'innovation est le plus souvent menée par la direction à l'origine de l'idée. Cependant, le fait que cette situation perdure dans le cas de certains projets [Ex] et [T] montre un dysfonctionnement dans le processus de transmission des connaissances entre l'Amont et l'Aval (sauf dans le cas où les secteurs Aval développent eux-mêmes leurs innovations).

Les tableaux joints montrent les proportions de projets par label de chaque type de partenariat de conception pour les projets de poids budgétaire supérieur à 500 000€.

Projets 500 000 et 1 million d'euros de budget (En % de projet du label)			Pré-Ex	Pré-T	Ex	T
% de projets non-partenariaux			40	100		11
Projets partenariaux (Au moins deux secteurs partenaires)	Interne à une méta-direction	Interne à une direction (plusieurs secteurs)	40			11
		Plusieurs directions (1 ou plusieurs secteurs)				11
	Plusieurs méta- directions impliquées	Interne à une direction (1 ou plusieurs secteurs)	20		33	11
		Plusieurs directions (1 ou plusieurs secteurs)			67	56
	% de projets partenariaux			60		100

Figure 135 : Répartition des projets suivant les structures organisationnelles des partenariats de conception (budget compris entre 500 000 et 1 million d'euros)

Projets de plus de 1 million d'euros de budget (En % de projet du label)			Pré-Ex	Pré-T	Ex	T
% de projets non-partenariaux			20			32
Projets partenariaux (Au moins deux secteurs partenaires)	Interne à une méta-direction	Interne à une direction (plusieurs secteurs)	20		25	7
		Plusieurs directions (1 ou plusieurs secteurs)	20	100		11
	Plusieurs méta- directions impliquées	Interne à une direction (1 ou plusieurs secteurs)			25	11
		Plusieurs directions (1 ou plusieurs secteurs)	40		50	39
	% de projets partenariaux			80	100	100

Figure 136 : Répartition des projets suivant les structures organisationnelles des partenariats de conception (budget supérieur à 1 million d'euros)

Enfin, si l'on observe l'évolution entre les scénarios comptables, il apparaît une croissance systématique du nombre de secteurs impliqués⁷⁶ à chaque reprévision budgétaire, et cela dès la première reprévision. **Cette montée progressive des ressources issues d'autres secteurs que celui promoteur de l'idée (principalement de l'IV) traduit une implication progressive des managers métiers grâce à un lobbying important des chefs de projet et de la hiérarchie des DPA.** Toutefois, le nombre de secteurs annoncé à la dernière reprévision n'est que partiellement respecté en réel, ce qui montre que le *lobbying* auprès des décideurs est insuffisant pour obtenir l'implication des partenaires de conception.

De plus, les inscriptions en cours d'exercice n'étant possible que par basculement des ressources d'une activité à une autre, elles sont le plus souvent très faibles (de l'ordre de 0,1 ou 0,2 ETP) et rarement saisies informatiquement par les opérationnels même s'il y a eu une intervention réelle sur le projet.

⁷⁶ Cela ne signifie nullement que les sommes consacrées aux projets augmentent puisqu'au contraire, chaque scénario budgétaire est globalement inférieur au précédent.



Figure 137 : Evolution du nombre de participations de secteurs entre les scenarios comptables

7.3.2.2 Le cas particulier du service en charge de la conception des démonstrateurs

Parallèlement à ces organisations multipartenaires liées aux projets des plans Produit et Expertise Métiers, il existe une structure originale, constituée par le service en charge de la conception de démonstrateurs à la Direction de l'Innovation et de la Synthèse Automobile (DISA). Cette entité se différencie en de nombreux points⁷⁷ du reste des projets R&AE. Mais nous soulignerons ici principalement les caractéristiques de sa mission qui ont conduit à la création d'une organisation spécifique au sein de la DREAM.

Par opposition aux projets d'innovation du [T] et du [Ex] que nous avons présentés précédemment, les projets Démonstrateurs conçoivent des concepts de véhicules en rupture : ils sont donc les seuls à travailler sur l'ensemble de la voiture.

Pour cette raison, la plupart des collaborateurs de ce secteur sont des architectes issus de la DIAM (Direction de l'Ingénierie Architecture et Montage, appartenant à la DIV) et leurs principaux partenaires de conception interne sont issus du Design et de la direction du Produit. Cela signifie que si l'on applique aux projets Démonstrateurs la grille de lecture utilisée ci-dessus, ils sortiraient tous comme étant le fruit d'un unique secteur métier de la DGA I&Q — le leur — car les directions du Produit et du Design sont des directions extérieures aux Métiers d'Ingénierie, et donc absents de notre base de données.

L'organisation de la DISA est un paradoxe en soi : leur activité est à la fois identifiée comme l'une des moins transversales, puisqu'ils ne sollicitent pas les autres acteurs métiers des quatre méta-directions DREAM / DAPP / DIM / DIV, et dans le même temps, les Démonstrateurs sont le fruit de la collaboration

⁷⁷ cf. 10.2.2.2

d'équipes fortement pluridisciplinaires, réunissant des ingénieurs, des designers, des ergonomes et des commerciaux.

Le service présente également une particularité surprenante dans un grand groupe industriel : il fait l'objet d'une construction budgétaire différente des autres secteurs. Comme nous l'avons dit, la mission de ce secteur est de produire des concepts innovants de véhicule. L'orientation des concepts étudiés est parfois fournie par le secteur lui-même (opérationnels ou managers), mais le plus souvent, les explorations sont le fruit de demandes directes de membres du Comité Exécutif du Groupe (CEG). Ces requêtes peuvent être faites à tout moment de l'année et exigent une réponse rapide. Aussi, la plupart des sujets sont documentés dans un délai de trois à six mois. L'arrivée de questions au fil de l'eau et la rapidité d'exécution d'une réponse sont incompatibles avec le processus de construction budgétaire de l'entreprise.

Pour remédier à cela, seuls les projets les plus longs et les plus coûteux sont documentés dans le budget de la DISA, le reste des activités est géré par enveloppe, selon un montant négocié chaque année entre le directeur de la DISA et le directeur de la DREAM. Si l'enveloppe budgétaire venait à être dépassée en cours d'année, le directeur de la DISA peut demander une « rallonge » de ressources au CEG, en justifiant la nature des activités ayant conduit à cet état.

Dans la pratique, les projets Démonstrateurs font l'objet d'une priorisation mensuelle menée par la hiérarchie DISA et en accord avec les chefs de projets Démonstrateurs. Les ressources sont ensuite redistribuées au profit des sujets prioritaires, ce qui permet un respect de l'enveloppe grâce à l'introduction de retards sur les sujets les moins attendus par le CEG.

7.3.3 Vers un contrat de transfert des Innovations Produit dans les Programmes Véhicules

Le déploiement d'un processus de pilotage des activités R&AE a conduit les acteurs de la DREAM à poser le vocabulaire des projets et de leurs interactions avec les parties prenantes de l'innovation. Toutefois, il ne formalise pas le mode opératoire des interactions entre les partenaires de conception, les prescripteurs du Produit et les décisionnaires.

Activités dont les livrables sont les plus visibles du plan R&AE, les projets d'innovation Produit sont freinés par le manque d'adhésion des prescripteurs du Produit et des décisionnaires qui les représentent. Dans cette dernière partie de notre étude analytique, nous montrerons la refonte du processus de pilotage des innovations qui a été conduite pour impliquer davantage les parties prenantes du Produit et des Programmes Véhicules tout au long de l'avancement des projets [T]. Dans un premier temps nous décrirons les objectifs poursuivis par la DREAM dans l'établissement d'un processus d'Entreprise (7.3.3.1), ainsi que les apports principaux du nouveau processus (7.3.3.2), puis nous analyserons les difficultés de déploiement rencontrées (7.3.3.3).

7.3.3.1 Du processus R&AE de la DREAM à un processus d'entreprise : la naissance du Système de Conception Renault des Innovations (SCR-I)

Le processus rédigé au cours de l'année 2006 attribue la décision d'application d'une innovation Produit dans un véhicule aux comités décisionnels CPTA#2, c'est-à-dire au niveau des directeurs du Plan Produit Prestations et des Ingénieries⁷⁸. Ainsi, l'entreprise présuppose que le pouvoir de coercition de ces top-managers est suffisant pour contraindre à la coopération les parties prenantes opposées au projet.

Au cours de l'année 2006, deux innovations ambitieuses ont reçu l'appui direct de ces directeurs, sans qu'il y ait eu accord préalable entre les directeurs de programmes concernés et ceux des métiers Aval. Il est certain que le soutien du CEG a aidé ces activités dans l'accès aux ressources de conception, mais il fut insuffisant pour obtenir un consensus des parties prenantes du Programme Véhicule. Après de nombreuses discussions, parfois houleuses, ces deux projets ont finalement été « mis sur étagère », expression courante dans l'automobile pour désigner des produits dont la phase de conception Amont est achevée, mais sans véhicule d'application pour les recevoir. Quatre ans après, ces deux projets sont encore cités en exemple pour illustrer les dysfonctionnements de coordination de l'organisation.

Devant l'urgence d'améliorer les conditions de transfert des innovations Produits [T], en Février 2007, le groupe CI-CR⁷⁹ décide de lancer un chantier de mise sous processus du mécanisme d'offre d'innovations sous le nom de SCR-I pour Système de Conception Renault de l'Innovation, en complément du référentiel SCR utilisé par l'ensemble des bureaux d'études mondiaux du groupe pour le développement de véhicule. La construction du SCR-I vise à durcir les instances de négociation et de contractualisation entre, d'une part, l'Amont et l'Aval des ingénieries et, d'autre part, la R&AE et les Avant-Projets. L'objectif premier est de construire conjointement le cahier des charges de tout nouveau produit développé en R&AE au plus tôt dans la démarche de conception d'une innovation.

L'initiation de la démarche fut pilotée par un des membres du groupe CI-CR, chef d'équipe métier à la DIEC et chef de projet R&AE.

Après une réunion de travail sur le processus, le pilote détaille les axes de formalisation fondateurs⁸⁰ de cette nouvelle version du processus dédiée à l'atterrissage des innovations dans les projets véhicule :

« 1 - Description du jalonnement Innovation proposé : il s'agit d'un "protocole d'accord" entre proposant de l'innovation (métier) et récepteur de l'innovation (projet véhicule ou direction Gamme Transverse (DGT)). Ce protocole aboutit à une contractualisation des conditions d'introduction de l'innovation.

2 - Descriptions des conditions d'atterrissage en SCR dans 3 cas :

- * développement de l'innovation plus long que le cycle véhicule (nécessité d'un atterrissage avant le jalon Intention) ;
- * développement de l'innovation en cycle (innovation robuste à temps pour le jalon Intention) ;
- * développement de l'innovation plus rapide que le cycle véhicule (possibilité de transfert après le jalon Pré-Contrat).

⁷⁸ Le cas des projets d'Expertise Métiers [Ex] est en réalité comparable sur le plan de l'implication des parties prenantes "clientes" de l'innovation puisque le transfert à un métier Aval est décidé en Comité Stratégique Métiers. Si de prime abord, cette partie de la R&AE semble mieux fonctionner, les acteurs Amont dénoncent des transferts artificiels puisque dans de nombreux cas, les secteurs concepteurs doivent assurer la « maintenance » des méthodologies et des outils fournis à l'Ingénierie Véhicule.

⁷⁹ Cf. Chapitre 7.1.2.2.

⁸⁰ Extraits du compte-rendu de réunion CI-CR du 12 Avril 2007.

3 - Proposition des acteurs parties prenantes du protocole d'accord. Ils seront différents selon la nature du schéma d'atterrissage (avant/en/après cycle).

4 - Préparation des processus métier permettant l'insertion hors cycle d'un projet innovant.

Deux processus métiers sont visés en particulier : le processus d'architecture physique (DIAM) et le processus d'architecture Electronique (DIESE) afin de favoriser les découplages techniques. »

Pour la première fois, les concepts de « parties prenantes », de « protocole d'accord », de « contractualisation », sont associés à des membres de la firme. L'indétermination de la collaboration d'acteurs internes sur des activités pourtant identifiées comme stratégiques par la direction de l'entreprise est officiellement admise.

Confrontée aux mêmes difficultés, la direction des Avant-Projets (DAVP) entama dans le même temps⁸¹ une consultation des parties prenantes de l'innovation pour structurer un processus d'intégration des innovations hors cycle dans un projet véhicule. Les interactions entre les deux pilotes furent nombreuses, afin de délimiter les périmètres de chacun et leur coordination.

Les deux actions ayant le même but, celles relatives au pilotage des innovations du plan [T] furent rassemblées dès juin 2007 sous le nom de SCR-I avec un co-pilotage DREAM-DAVP. Simultanément, la coordination des activités propres aux Avant-Projets fut concentrée sous un pilotage DAVP au travers de la construction d'un processus SCR-Amont.

7.3.3.2 Les avancées du SCR-I : vers un contrat Métiers / Produit des conditions d'application d'une innovation dans un véhicule

Le 3 Octobre 2007, les principes macroscopiques du SCR-I furent validés conjointement par les directeurs de la DREAM, de la Direction des Avant-Projets et Programmes et de l'Ingénierie Véhicule. Cette validation hiérarchique officialise un découpage en cinq phases de l'avancement d'un projet d'Innovation.

Chaque phase correspond à un niveau de maturité et chaque jalon valide l'avancement de la **contractualisation** entre les acteurs Amont et Aval sur les conditions de transferts de l'innovation sur un véhicule. **L'introduction d'une étape de négociation et de convergence entre les propositions de l'Amont et les exigences de l'aval constitue la grande nouveauté de ce processus.**

Ce phasage a pour vocation de devenir le processus unique de validation de la maturité d'une innovation développée dans l'entreprise.

⁸¹ Premiers retours présentés au séminaire Innovation DAVP du 20 Avril 2007

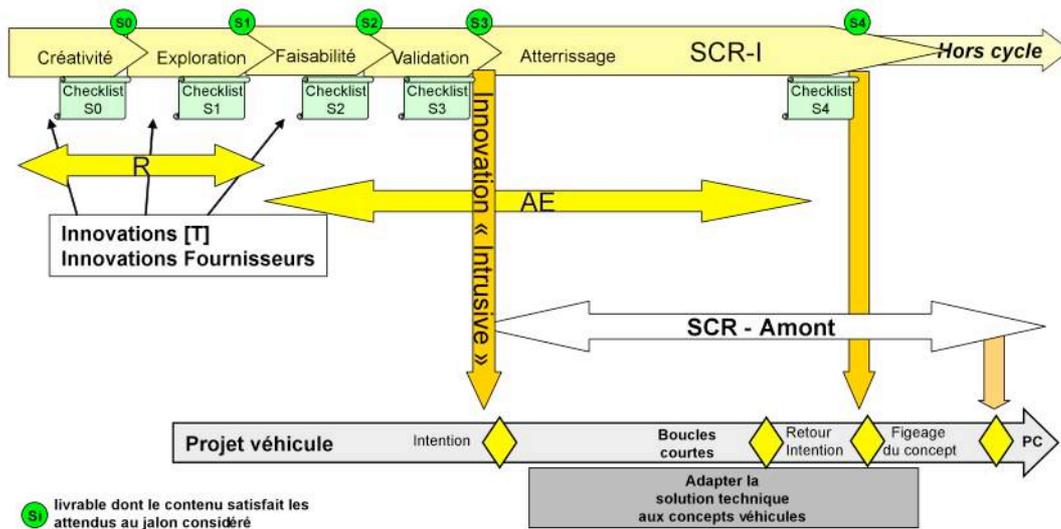


Figure 138 : Jalonnement du SCR-I (Document Renault 03/10/07)

Le jalon S0 marque l'entrée en projet de l'activité ; débute alors la phase exploratoire, sous le label pré-[T]. Dès le début de la phase d'exploration, les programmes cibles potentiels doivent être identifiés pour qu'en parallèle de la documentation technique du concept de prestation retenu, les directeurs de programme potentiels (ou leurs représentants) soient contactés et que le projet leur soit présenté afin d'obtenir leurs retours sur les axes qui les intéressent.

Le projet obtient le label [T] avec le passage du jalon S1. A ce niveau d'avancement, les objectifs de prestations poursuivis par l'équipe R&AE sont proposés à la Direction du Produit (appelé QP pour Qualité de la Prestation dans la figure ci-dessous). En réaction, les représentants du Produit confirment leur intérêt pour l'innovation et proposent des axes de complément de valeur, ainsi que le premier véhicule d'application. Une première version du planning de transfert de l'innovation vers un véhicule cible peut alors être rédigée afin de figer les délais de développement de l'innovation et préparer le retro-planning de transfert vers l'équipe Projet Véhicule. La même démarche est suivie avec les métiers Aval afin de leur proposer un niveau de qualité de conception technique (QC).

Le processus prévoit un découpage de la phase actuelle du [T] en deux niveaux de maturité distincts, faisabilité et validation, séparés par le jalon S2. Ce jalon est présenté comme un des principaux apports du SCR-I par rapport au processus initial car il impose une **confirmation de l'intérêt du Programme Véhicule** cible vis-à-vis du développement en cours et contractualise les conditions de transfert de l'innovation dans un Programme Véhicule. Lors de ce jalon, les conditions de robustesse techniques et de niveau de prestation désirées par les directions de l'Ingénierie Véhicule et des Programmes sont rédigées de façon tripartite avec les équipes R&AE. Cette coopération permet l'écriture d'un cahier des charges renforcé de l'innovation (QC' et QP'). Cet accord au jalon comprend également un engagement des acteurs sur la planification du transfert entre les Amont et Aval selon les jalons SCR du Programme Véhicule.

Le processus prévoit trois fenêtres de transfert différentes suivant l'étendue de l'impact architectural de l'innovation :

- si l'innovation est jugée très intrusive et est incluse dans le concept véhicule⁸², elle devra être transférée avant le jalon Intention du Programme Véhicule ;
- si l'innovation n'est pas incluse dans le concept, elle pourra être transférée jusqu'au Retour d'Intention ;
- si l'innovation est développée en boucle courte et est jugée peu intrusive, elle pourra être transférée entre le Figeage du Concept et le Pré-Contrat.

Le troisième jalon du processus, S3, entérine l'accord de transfert du projet d'innovation sur un Programme Véhicule. Les équipes avant-projets prennent alors le pas sur les équipes R&AE qui se retirent progressivement du projet. La dernière phase du SCR-I, dite d'atterrissage, est commune à la première étape du SCR-Amont, processus de jalonnement des Avant-Projets.

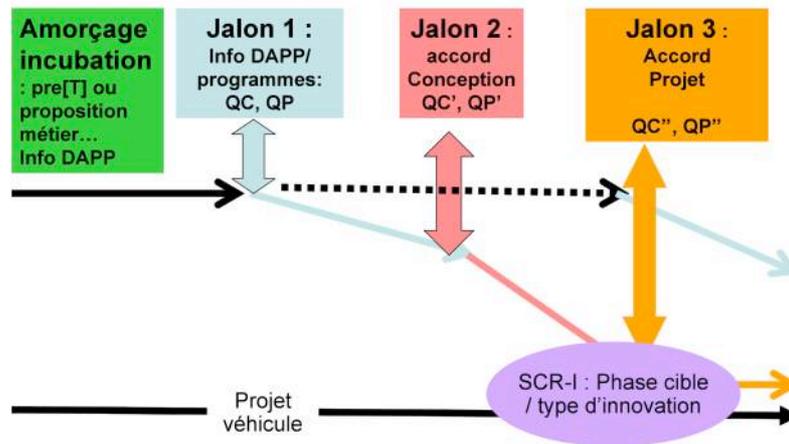


Figure 139 : SCR-I Protocole de transfert – Etapes et accords (Présentation du CGS au groupe CICR, 26 Juin 2007)

Le processus SCR-I prévoit également un quatrième jalon interne aux acteurs R&AE composé d'une liste de livrables de retour d'expérience afin de capitaliser les connaissances acquises lors du projet.

7.3.3.3 Difficultés de déploiement du SCR-I

De mi-octobre 2007 à janvier 2008, plusieurs groupes de travail⁸³ ont été formés afin de construire le contenu des jalons S0 à S4. Ces groupes avaient pour charge de documenter le niveau d'exigence et la description des livrables à chaque jalons pour un thème précis : robustesse technique, prestation client, synthèse économique, achats, propriété intellectuelle, etc. Afin d'assurer la cohérence avec la logique validée par les directeurs DREAM, DAPP et DIV, la coordination sera également pilotée par les deux représentants de la DREAM et de la DAVP en charge de l'étape précédente des travaux. En parallèle, le

⁸² Ce type d'innovation forme les *Unique Selling Points* du véhicule, c'est à dire les arguments de vente.

⁸³ Dans lesquels nous avons été fortement impliquée pour la formalisation des livrables économiques et stratégiques (Cf. chap. VIII).

processus est déployé en test dans une des directions de projets avancés de la DREAM par l'un des pilotes des travaux sur le processus.

Toutefois, le travail sur le contenu des jalons n'ayant pas abouti, cette application partielle nourrira de nombreuses interrogations et incompréhensions sur le niveau de maturité à atteindre pour passer d'une phase à une autre. Les échanges entre les chefs de projets de la DPA concernée et ceux des autres portefeuilles conduiront à un sentiment d'inégalité de traitement des projets et de manque de considération, ce qui poussera les opérationnels à jeter un discrédit rapide sur les travaux liés au processus SCR-I. Les disparités hiérarchiques et l'antagonisme des enjeux poursuivis par les personnes impliquées empêcheront une résolution consensuelle des tensions naissantes. La situation se transformera progressivement en une levée de bouclier collective des chefs de projets R&AE et des managers intermédiaires DREAM, très critiques face au mode opératoire suivi par les pilotes du processus.

Alors que le premier processus avait été dédié aux acteurs R&AE, les pilotes de cette deuxième version se sont principalement attachés à convaincre les parties prenantes de l'innovation hors DREAM de la nécessité de leur implication, et par conséquent de l'apport du niveau processus. En contrepartie, il est possible que la consultation et la communication en interne DREAM n'aient pas été suffisantes. Il en résulte que certains acteurs R&AE, n'ayant été que peu impliqués dans sa construction et peu informés de son contenu, refusent d'appliquer le processus SCR-I et expriment leur mécontentement à leur hiérarchie.

Informé de la progression de ces tensions internes et afin de sauver le travail réalisé sur le processus avant qu'il ne soit tué dans l'œuf, le directeur de la DREAM prendra la décision d'interrompre le déploiement du processus SCR-I le 13 Février 2008.

Lors de l'annonce de l'arrêt des travaux, la porte reste malgré tout ouverte pour poursuivre, mais de façon plus consensuelle, la démarche de rationalisation. Ainsi, le directeur de la DREAM souligne l'importance que l'ensemble du processus soit validé par les membres du comité de direction de la DREAM, afin « *d'assurer une unicité et une cohérence dans les messages délivrés, de vérifier la bonne articulation entre le jalonnement des projets proposé par le SCR-I et la construction du plan [T], de préparer l'adhésion à ce processus unique par une communication adaptée.* »⁸⁴. Immédiatement, le pilotage des travaux sur le processus est confié à la secrétaire exécutive du Directeur de la DREAM, pressentie pour devenir le premier Ingénieur Qualité du processus R&AE.

La synthèse et les principales avancées du processus à fin 2007 sont présentées dans l'encadré ci-contre. Ayant été fortement impliquée dans les travaux de consolidation des jalons, nous présenterons cette phase de travail sur le processus dans le cadre des expérimentations mises en œuvre sur le terrain de recherche (Chapitre VIII).

⁸⁴ Note d'information aux membres du comité de direction de la DREAM du 13 février 2008

Synthèse du processus V2

Fin 2007, le processus SCR-I prévoit :

- cinq niveaux de maturité : Créativité, Exploratoire, Faisabilité, Validation et Atterrissage Véhicule ;
- un renforcement du rôle d'animation des DPA sur la collecte des attentes du Produit et des Avant-Projets en Créativité, et l'implication des ces acteurs tout au long du processus ;
- de nouvelles instances de pilotage : présentations semestrielles des portefeuilles d'innovation aux Directeurs de Programmes Véhicules par les DPA et présentation annuelle des Tendances Technologiques. Les RPA et les STORIES sont conservés tandis que le CPTA#2 sont remplacés par les STORIES de passage des jalons S2 et S3 ;
- le passage en [T] n'est plus annuel, mais à lieu au fil de l'eau suivant la maturité du projet.

Malgré l'arrêt temporaire des travaux sur le processus, nous pouvons souligner plusieurs avancées importantes sur les conditions d'un pilotage efficient de l'innovation introduites par la réflexion sur le processus SCR-I :

- la nécessité de décrire les différents niveaux de pilotage et leurs interactions ;
- le rôle d'animation des Directeurs de Projets Avancés sur leur thème ;
- la mise en place d'un protocole des échanges entre les acteurs R&AE et les Directeurs de Programme et de Gamme Véhicule (présentation des plans R&AE et des Tendances Technologiques) ;
- l'introduction dans le processus de livrables de définition des cibles d'application ;
- la contractualisation croissante des paramètres de conception avec les acteurs métiers Aval et les avant-projets tout au long des jalons ;
- l'accord des parties prenantes sur la nécessité de différencier les règles de transferts selon l'intrusivité architecturale de l'innovation.

Seuls les projets du plan Innovation Produit [T] sont couverts par ce processus. La version pour les projets du [Ex] reste à concevoir.

7.4 CONCLUSION SUR LE BESOIN EN PILOTAGE DE L'INNOVATION DU TERRAIN DE RECHERCHE

En conclusion de ce chapitre d'analyse du pilotage, de l'évaluation et de l'organisation de la R&AE, nous constatons qu'un apprentissage important ressort des deux premières années d'existence de la DREAM. On note une progression globale de la structuration, de la tenue des plannings et de la robustesse des livrables R&AE. La transparence et la rigueur de la communication des activités de Recherche vers les autres acteurs de l'entreprise ont nettement progressé. L'ensemble traduit une dynamique de progrès sur le fond comme sur la forme du pilotage, de l'évaluation et des processus d'adhésion des parties prenantes de l'innovation dans l'entreprise.

D'un point de vue personnel, la fin de l'année 2007 marque un tournant dans les travaux de thèse. Bien que nous ayons débuté les expérimentations sur les outils d'évaluation des projets de R&AE dès le premier trimestre de l'année 2007, nous n'avions été que spectatrice des évolutions opérationnelles du processus de pilotage, l'ensemble des propositions réalisées par l'équipe de Recherche sur ces points n'ayant eu lieu que dans le cadre du groupe de travail CI-CR. Néanmoins, l'analyse approfondie que nous avons pu réaliser pendant ces quinze mois nous a permis d'acquérir une connaissance pointue des mécanismes favorables ou défavorables à l'innovation existant dans l'entreprise, ainsi que des personnes « *ayant une influence ou étant influencée* »⁸⁵ par la réalisation d'un projet de Recherche et d'Ingénierie Avancée.

La confrontation des analyses présentées dans ce chapitre avec nos hypothèses de recherche montre que notre terrain de recherche ne les suit pas sur plusieurs points et rencontre des difficultés.

La gestion bureaucratique de l'entreprise conduit les acteurs à assimiler la performance à une optimisation de l'utilisation des ressources : la DREAM contribue positivement à la réussite de la firme si elle conduit une démarche efficace de suppressions des doublons et de rigueur dans l'affectation des budgets de l'Amont.

De l'usage maîtrisé des ressources, la bureaucratie attend des « sorties » contrôlables. Par conséquent, le concept de potentiel de valeur, et donc de la performance atteignable par les projets d'innovation repose sur une définition très restreinte : le transfert du livrable principal dans un Métier « client » pour les projets d'Expertise ou dans un Programme Véhicule pour les projets d'innovation Produit. La performance de l'Amont est alors aisément quantifiable : il s'agit du taux de transfert par rapport aux ressources investies.

Il est donc naturel que les initiatives managériales menées sur le processus de pilotage des innovations soient focalisées sur cette notion de transfert.

Toutefois, à ce stade de la recherche et grâce à une étude approfondie de l'usage des ressources et des difficultés émergeant lors des instances décisionnelles, trois faiblesses ressortent de nos analyses :

⁸⁵ Définition des parties prenantes d'une activité selon Freeman, 84.

- la faible implication collective des parties prenantes internes, malgré une vague de rationalisation et d'instrumentation complexe des activités de R&AE, associée à l'absence d'outils de pilotage organisationnel ;
- la faiblesse du niveau de rupture des innovations proposées⁸⁶ et un lien ténu à la stratégie de la firme ;
- la faiblesse de description des formes de création de valeur potentiellement atteignables par une activité de conception innovante (certains outils manipulés conduisent même à masquer des sources de valeur potentielle).

Cela pose la question de savoir comment instrumenter et élargir la question de la performance des activités de Recherche et d'Ingénierie Avancée (R&AE) de Renault.

Bien qu'elle soit centrée sur les « transferts », une prise de conscience importante des enjeux du pilotage a eu lieu au cours de l'année 2007 suite aux échecs douloureux de projets où les équipes R&AE s'étaient fortement investies. Celle-ci s'est traduite par une volonté collective d'étoffer et de sophistiquer le langage de la performance des activités afin de supporter des échanges plus favorables aux innovations entre les partenaires de conception de l'Amont et de l'Aval, et avec les prescripteurs du Produit. Principalement portée par les décisionnaires, cette démarche de progrès fit l'objet d'une attente très forte du management intermédiaire et des chefs de projets R&AE.

Nous verrons dans les expérimentations que nous présentons au chapitre suivant que la mise en mouvement des acteurs sur les problématiques d'adhésion interne conduira à un progrès sur trois axes de la performance des activités d'innovation :

- une sophistication progressive de la représentation collective de l'impact de l'innovation sur l'avenir de la firme ;
- un enrichissement du substrat technique de pilotage par l'introduction d'outils permettant une meilleure description des leviers managériaux ;
- une flexibilité nouvelle des organisations des projets de conception innovante.

⁸⁶ Pour rappel, les deux tiers des innovations des portefeuilles R&AE ont été désignés de type 1 sur l'échelle de criticité de l'intrusivité des innovations vis-à-vis des règles de conception du *dominant design*.

-

Chapitre VIII :

Construction d'un consensus des « parties prenantes » internes sur la valeur et la performance d'un projet d'innovation :

Proposition et expérimentation d'outils de gestion

8.1 PROPOSITION D'OUTILS DE SYNTHÈSE ÉCONOMIQUE ADAPTÉS AUX PROJETS D'INNOVATION	297
8.1.1 CARACTÉRISATION DU BESOIN EN ÉVALUATION ÉCONOMIQUE	297
8.1.1.1 LE DÉBAT DE L'USAGE D'INDICATEURS DE RENTABILITÉ EN INNOVATION	298
8.1.1.2 DE L'ÉVALUATION ÉCONOMIQUE AU PILOTAGE DES PROJETS DE R&D EN RUPTURE	301
8.1.2 PROPOSITION ET EXPÉRIMENTATION D'OUTILS D'ÉVALUATION ÉCONOMIQUE	304
8.1.2.1 UN OUTIL DE FORMALISATION DE L'INCONNU : LE TERRAIN DE JEU DE CONCEPTION	304
8.1.2.2 ENDOGÈNESE DES INCERTITUDES DES DONNÉES ÉCONOMIQUES DANS LE CALCUL DE VAN	307
8.1.2.3 CARACTÉRISATION DE L'INCONNU DES LIVRABLES DE L'ACTIVITÉ DE R&D EN RUPTURE	310
8.1.2.4 INTRODUCTION DES INCERTITUDES ÉCONOMIQUES DANS LES INSTANCES DÉCISIONNELLES	312
8.1.3 APPORTS DE L'ENDOGENÈSE DES INCERTITUDES ÉCONOMIQUES AU PILOTAGE	315
8.1.3.1 APPORTS DES NOUVEAUX OUTILS ÉCONOMIQUES POUR LES ACTEURS RENAULT	315
8.1.3.2 DISCUSSION SUR L'APPORT DES OUTILS PROPOSÉS PAR RAPPORT À LA LITTÉRATURE	319
8.1.3.3 DIFFICULTÉS DÉCISIONNELLES ASSOCIÉES AUX RÉSULTATS MÉDIANS	321
8.2 CONSTRUCTION D'UN OUTIL D'ÉVALUATION STRATÉGIQUE DES PROJETS D'INNOVATION	322
8.2.1 VERS UN OUTIL DE CARACTÉRISATION DES ATTRIBUTS STRATÉGIQUES DE LA VALEUR	324
8.2.2 STRUCTURATION ET VALIDATION TRANSVERSALE DES CRITÈRES RETENUS	325
8.2.2.1 DÉMARCHE DE STRUCTURATION DES AXES DE VALORISATION	325
8.2.2.2 DESCRIPTION DES AXES DE VALORISATION RETENUS	326
8.2.3 PROPOSITION D'UN OUTIL DE PILOTAGE DU POTENTIEL DE VALEUR STRATÉGIQUE	327
8.2.3.1 COMPOSITION D'UN QUESTIONNAIRE POUR LES CHEFS DE PROJETS	327
8.2.3.2 CONSTRUCTION D'UNE FICHE DE DIAGNOSTIC POUR LES DÉCISIONNAIRES	329
8.2.4 LES APPRENTISSAGES ISSUS DE L'EXPÉRIMENTATION	330
8.2.4.1 ÉMERGENCE DE PROFILS STRATÉGIQUES PARMI LES PROJETS D'INNOVATION	330
8.2.4.2 CONCLUSIONS SUR LA VALORISATION STRATÉGIQUE	334

<u>8.3 PROPOSITION D'UN OUTIL D'IMPLICATION DES PARTIES PRENANTES DANS L'EQUILIBRAGE D'UN PORTEFEUILLE D'INNOVATIONS</u>	<u>335</u>
8.3.1 DIAGNOSTIC DU BESOIN DES GESTIONNAIRES DE PORTEFEUILLE DE PROJET	336
8.3.2 PROPOSITION D'UN OUTIL D'IMPLICATION DES PARTIES PRENANTES	337
8.3.3 EXPERIMENTATION DU MODELE RETENU	339
8.3.4 RESULTATS OBTENUS	340
<u>8.4 D'UNE VISION MACROSCOPIQUE DU PILOTAGE DE L'INNOVATION A UN PROCESSUS DETAILLE</u>	<u>343</u>
8.4.1 IDENTIFICATION DES SOURCES DE RESISTANCE DES PARTIES PRENANTES AU DEPLOIEMENT DU PROCESSUS D'INNOVATION UNIFIE	344
8.4.1.1 EXPLICITATION DU <i>QUIPROQUO</i> SUR LA NATURE DU PROCESSUS	345
8.4.1.2 LE STANDARD COMME GARANTIE D'UNE CONVERGENCE CONTRACTUALISEE	346
8.4.2 REDACTION ET DEPLOIEMENT DU PROCESSUS QUALITE	347
8.4.2.1 LE DILEMME DU NIVEAU DE DETAIL ADEQUAT DES ATTENDUS AUX JALONS	347
8.4.2.2 CREATION D'UN SUIVI QUALITE DU PILOTAGE DES PROJETS R&AE	350
8.4.3 ANALYSE DE L'APPORT DU PROCESSUS VIS-A-VIS DE LA PROBLEMATIQUE DE CONSTRUCTION D'UN CONSENSUS DES ACTEURS METIERS ET VEHICULE	352
<u>8.5 LES LEÇONS DE L'EXPERIENCE : RETOURS SUR LES HYPOTHESES DE RECHERCHE</u>	<u>353</u>

La problématique du pilotage de l'innovation dans les grands groupes industriels est souvent réduite à la difficulté d'évaluer d'un objet ou d'un concept nouveau (Cooper et Edgett, 07). En effet, si les décideurs possèdent des outils qui leur permettent de discriminer les projets selon une échelle de valeur, ils peuvent hiérarchiser les sujets selon cette donnée. La répartition des ressources découlerait ensuite de l'application de ce classement : on favoriserait les premiers de la liste ou les couplages optimaux suivant les niveaux de maturité des projets associés. Malheureusement, comme le montre la littérature, nous ne connaissons pas aujourd'hui d'outil satisfaisant nous permettant de décréter parmi un lot d'idées nouvelles laquelle assurera indubitablement le meilleur succès commercial. Pourtant, nous l'avons vu, de nombreux outils existent (modèles économiques, multicritères, outils de gestion de portefeuilles, etc.) et sont utilisés dans de nombreuses firmes (Cooper, Edgett et Kleinschmidt, 99).

En contrepied de l'approche classique qui vise l'obtention d'un classement « absolu » des activités, nous nous questionnerons ici sur les caractéristiques des outils de gestion pouvant contribuer à la construction collective par les parties prenantes d'un grand groupe industriel d'un consensus sur la valeur des projets d'innovation.

L'analyse du terrain précédemment exposée nous a conduite à formuler trois éléments de cahier des charges sur les outils de support au pilotage des projets d'innovation :

- tout outil d'évaluation du potentiel économique d'une innovation doit s'accompagner **d'une explicitation et d'un dimensionnement des sources d'incertitudes entourant les données du scénario d'exploitation commerciale envisagé**. Cette hypothèse fera l'objet de notre première expérimentation (chapitre 8.1) ;
- la performance économique d'une activité de conception innovante ne peut être réduite aux résultats commerciaux du produit innovant conçu : il est nécessaire de **valoriser et de piloter les autres formes de valeurs acquises pour pouvoir transformer pleinement le potentiel de l'activité** (réutilisation des connaissances produites en excès, ouverture d'un nouveau champ d'innovation, création de partenariats industriels ou académiques, etc.). De plus, notre analyse du processus de coordination des acteurs nous conduit à affirmer que l'identification et l'évaluation exhaustive des formes de valeur recherchées par les parties prenantes sont une condition nécessaire et suffisante à l'obtention d'un consensus sur la valeur de l'activité de conception innovante. Nous expérimentons un outil d'évaluation du potentiel stratégique des activités d'innovation au chapitre 8.2 ;
- En l'absence de données économiques, les parties prenantes s'appuient sur leur expérience pour formuler des probabilités subjectives de la réussite commerciale et du coût complet de fabrication d'un concept d'objet nouveau. **La représentation graphique des estimations individuelles du potentiel d'une innovation et des variations entre les différents acteurs conduit les décideurs à mener un débat sur la valeur stratégique des projets, qui renforce**

durablement l'adhésion des acteurs aux activités concernées. Nous verrons que l'expression de ces estimations permet également aux managers d'atteindre un consensus sur l'équilibrage de portefeuille de projet (8.3).

D'autre part, une **standardisation** des formes de présentation de la valeur est indispensable pour comparer les sujets. L'objectif de cette démarche est de fournir des outils d'aide à la décision pour les comités décisionnels qui soient également des outils de pilotage de la valeur pour l'ensemble des parties prenantes internes (partenaires de conception, prescripteurs du produit et décisionnaires).

Les partenaires industriels de cette recherche font partie de l'équipe dirigeante de la DREAM : ils ont besoin que les outils soient clairs et intuitifs afin qu'ils puissent se forger une opinion et prendre des décisions sur la suite à donner à une activité dans des séances d'une durée parfois inférieure à quarante minutes.

Pour être utile, le suivi des projets R&D doit se conformer aux exigences spécifiques des décisionnaires concernant la fiabilité des indicateurs économiques et doit fournir systématiquement des évaluations stratégiques et organisationnelles des projets. En outre, plus le projet conduit à une transformation du *dominant design*, plus le pilotage et le retour d'information aux décisionnaires doivent être construits de façon rigoureuse selon chacun de ces axes.

S'appuyant sur nos conclusions issues de la phase analytique, nous avons entrepris une phase expérimentale avec la proposition et le déploiement d'un nouveau modèle de pilotage combinant ces trois perspectives : économique, stratégique et organisationnelle.

Nous présenterons dans ce chapitre les propositions et les expérimentations d'outils de gestion que nous avons pu mener chez Renault dans le cadre de la recherche-intervention entre 2007 et 2009. Afin de respecter l'imbrication des points étudiés, nous présenterons les expérimentations par ordre chronologique de leur démarrage :

- la construction d'une démarche économique étagée dédiée aux projets de R&AE et les outils de gestion associés (8.1) ;
- les propositions d'outil de pilotage du potentiel de valeur stratégique d'une activité de R&D en rupture (8.2) ;
- la méthode d'implication des parties prenantes dans la sélection des projets à l'entrée dans un portefeuille développée avec l'une des Directions de Projet Avancées (8.3) ;
- la participation aux travaux de 2008-2009 sur le processus de pilotage de la R&AE (8.4).

8.1 PROPOSITION D'OUTILS DE SYNTHÈSE ÉCONOMIQUE ADAPTÉS AUX PROJETS D'INNOVATION

Lorsque l'on interroge des acteurs décisionnaires sur les critères de sélection des projets d'innovation d'une entreprise, il apparaît rapidement que l'apport économique généré par le livrable principal de l'activité de conception est souvent placé au centre de la problématique de la valeur. Il est même parfois le seul critère de choix d'allocation de ressources. Pourtant, nous avons souligné dans notre état de l'Art les critiques formulées par les académiques et les industriels à l'égard des indicateurs de rentabilité disponibles pour qualifier des projets aux débouchés incertains.

Aussi, dans un premier temps, nous définirons le besoin de l'entreprise de l'étude de cas en évaluation économique suivant le niveau de maturité de ses activités Amont (8.1.1), puis nous proposerons et expérimenterons deux outils d'évaluation économique dans l'incertain adapté aux projets de conception innovante (8.1.2). Sur la base des apports et des limites des outils, nous discuterons l'impact managérial de l'endogénèse des incertitudes de conception et de commercialisation dans le périmètre d'évaluation (8.1.3).

Les travaux présentés ici sont les fruits de nombreuses collaborations sur le terrain d'intervention mais principalement de celle, enthousiaste et prolifique, avec le Responsable Synthèse Economique des Projets de R&AE et Démonstrateurs, dont l'adaptation des outils économiques à la R&AE fut la mission principale de Septembre 2007 à Décembre 2008.

8.1.1 Caractérisation du besoin en évaluation économique

La financiarisation des grands groupes industriels a conduit à la consécration des méthodes traditionnelles de calcul de la rentabilité des projets comme critère d'aide à la décision. Le calcul de la valeur actuelle nette (VAN) est ainsi devenu une étape incontournable en management de projet dans la plupart des grandes entreprises⁸⁷ (Cooper, Edgett et Kleinschmidt, 98).

Chez Renault, cet outil de projection économique est utilisé quotidiennement pour piloter les projets de développement véhicule et pour l'aide aux choix d'investissements matériels. Faisant figure de dernier bastion de résistance face aux exigences de rentabilité du groupe, les managers de la R&AE subissent une pression élevée pour s'aligner sur les outils utilisés par leurs collègues.

Toutefois, nous verrons que la pertinence des critères de rentabilité à l'Amont fait l'objet d'un débat interne, principalement porté par le management intermédiaire et lié aux lacunes des parties prenantes sur les conventions sous-jacentes aux outils d'évaluation économique (8.1.1.1). En réponse aux craintes de ces parties prenantes, nous proposerons, avec l'économiste DREAM, une démarche progressive de construction des données économiques d'une activité de conception innovante afin que l'usage des critères financiers ait lieu de façon raisonnée à l'Amont (8.1.1.2).

⁸⁷ 77,3% des 205 firmes du sondage de Cooper, Edgett et Kleinschmidt en 1998 (cf. chapitre II).

8.1.1.1 Le débat de l'usage d'indicateurs de rentabilité en Innovation

Les entretiens réalisés pendant les premiers mois sur le terrain traduisent largement la demande des décisionnaires en techniques d'évaluation de la performance économique des activités de R&AE. Mais, ils font ressortir tout aussi fortement le désarroi des chefs de projets et des managers intermédiaires face à cette exigence.

D'une part, tous sont conscients de la nécessité d'avoir des chiffres à entrer dans la moulinette pour obtenir une évaluation, quel que soit l'indicateur choisi. Or, le réflexe naturel d'un ingénieur qui démarre une activité de conception innovante est de se dire que, justement, il n'en possède aucun puisqu'il n'a qu'une idée très vague de la définition technique de son innovation. Tous les concepteurs et leurs managers hiérarchiques ont insistés sur le fait que la conception doit être très avancée pour pouvoir en annoncer.

D'autre part, une écrasante majorité des acteurs rencontrés (décisionnaires comme opérationnels) est issue de formations techniques dénuées de sensibilisation à l'économie : ils ne connaissent donc pas les conventions mobilisées par les indicateurs usuels et leurs impacts sur l'évaluation. L'exemple le plus saisissant de ce manque de compétences économiques est l'ignorance de l'impact du taux d'actualisation mobilisé par la VAN sur les flux de trésorerie à long terme⁸⁸. Sachant que l'Amont est composé d'activités à court, moyen et long terme, tous les projets ne sont pourtant pas égaux face à l'indicateur !

Face à ce constat, les partenaires industriels de la recherche-intervention nous ont posé plusieurs questions méthodologiques : Peut-on utiliser des indicateurs du type de la Valeur Actuelle Nette à l'Amont pour des décisions de types *Go/No Go* ? Y a-t-il un stade de maturité minimal des activités ? Existe-t-il d'autres types d'outils d'évaluation économique plus adaptés aux caractéristiques de l'Amont ?

Afin de documenter ces questions avec des acteurs opérationnels de l'entreprise, un groupe de travail⁸⁹ — que nous co-pilotons avec un chef de projet R&AE — fut formé pour comprendre et détailler les obstacles rencontrés par les acteurs de la R&AE lors d'une étude de rentabilité. L'objectif poursuivi par ce groupe fut d'identifier les outils adaptés aux problématiques internes et de proposer un plan de déploiement transversal aux activités de R&AE.

Dans un premier temps, les membres du groupe ont été formés aux méthodes dites « traditionnelles » de calcul de rentabilité des investissements. Les apports et les limites des conventions sous-jacentes aux outils utilisés dans l'entreprise ont été détaillés et discutés. Ces outils sont :

- la VAN : Valeur Actuelle Nette (*Net Present Value, NPV*) ;
- le TRI : Taux de Rentabilité Interne (*Internal Rate of Return, IRR*) ;
- l'IP : Indice de Profitabilité (*Profitability Index*) ;
- le DR : Délai de Retour (*Payback Return, PR*) .

⁸⁸ Comme dans de nombreuses firmes, le standard de l'entreprise correspond à un calcul de VAN à trois ans. Afin d'adapter l'indicateur aux activités long terme de l'Amont, il nous fut plusieurs fois conseillé par des managers bienveillants d'étendre le critère à des calculs de VAN à cinq ou dix ans. Or avec le taux d'actualisation imposé par l'entreprise, les flux actualisés sont rapidement trop faibles pour influencer le résultat.

⁸⁹ Les commentaires du groupe de travail sont issus des comptes-rendus des séances et du document de référence des travaux (Documents internes Renault). Cf. Chapitre 6.2.

En premier lieu, le groupe de travail s'est intéressé à un outil de calcul de la VAN fourni par la Direction du Contrôle de la Rentabilité des Projets et des Investissements (DCRPI)⁹⁰ à l'une des directions Métiers de la DREAM pour documenter la rentabilité des projets d'innovation de son périmètre.

L'outil permet le calcul de la VAN du projet à partir des données économiques demandées sur la fiche-projet⁹¹ des projets [T/Ex]. Les données d'entrée et de sortie de l'outil sont reprises dans le tableau ci-dessous :

Données d'entrée	Données de sortie
Valeur client (VC) Prix de Revient de Fabrication (PRF) Ticket d'Entrée R&AE (TE R&AE) Ticket d'Entrée Investissements (TE Invest.) Ticket d'Entrée Ingénieries (TEI) Volumes annuels attendus en année pleine Année des premiers gains	Apport de marge Ratio valeur client/ PRF VAN à 3 ans VAN à 5 ans

Figure 140 : Structure de l'outil de Calcul de VAN fourni par la DCRPI

Afin que l'ensemble des membres du groupe s'approprie l'outil, nous l'avons appliqué à trois projets pilotés par des membres du groupe de travail.

Cet exercice a suscité de nombreuses réactions parmi les chercheurs du groupe. Les principales remarques émises furent les suivantes.

1 - Les données à fournir ne sont pas maîtrisées : elles comportent de nombreuses incertitudes. Or l'outil les occulte complètement, puisqu'il conduit le chef de projet à formuler ces hypothèses de travail sous la forme d'un chiffre unique. Selon l'aversion au risque de l'acteur, les chiffres documentés peuvent correspondre indifféremment à une hypothèse pessimiste, médiane ou optimiste, ce qui peut induire des distorsions importantes entre les résultats, alors que l'outil est utilisé pour comparer les sujets entre eux.

2 - Le calcul effectué ne correspond pas vraiment à la rentabilité du « projet », mais à un scénario particulier de commercialisation de l'innovation (application à un véhicule particulier, selon des volumes plus ou moins hypothétiques). Les résultats peuvent donc être très orientés par les hypothèses de départ, fixées par le chef de projet sur la base des informations qu'il a pu obtenir des membres de la direction du Produit, principalement lorsque l'innovation porte sur des projets véhicules lointains situés à la limite, voire au-delà, du Plan Gamme (volumes méconnus).

3 - L'outil a été développé pour des projets du plan d'innovation Produit [T] et ne permet pas de valoriser les activités d'Expertises Métier [Ex]. La distinction entre dépenses et recettes n'étant pas apparente, comment utiliser l'outil quand l'innovation génère des économies en PRF ou en Ticket d'Entrée ? L'usage de l'outil par des personnes n'ayant pas de formation économique peut amener à des confusions involontaires.

4 - La répartition annuelle des différents flux est très rigide (dépenses sur trois ans maxi avant l'année de centrage, puis iso-recettes sur cinq ans). Elle est incompatible avec les durées de conception des innovations (une à trois années de conception, additionnées aux deux ans de délai de développement des véhicules) et les variations de durée de vie des produits innovants (une innovation liée à la navigation à

⁹⁰ La DCRPI est une des directions de la Direction des Etudes Economiques de l'entreprise.

⁹¹ cf. Chapitre 7.1.2.2

une durée de vie de moins de deux ans, tandis que les innovations moteurs ont la même durée de vie que le véhicule, soit en moyenne 10 ans ou 150 000 km⁹²).

Le point principalement discuté et mis en avant par les membres du groupe fut l'importance de l'indépendance de l'évaluateur lorsqu'on souhaite utiliser les résultats pour comparer les projets.

En effet, afin de se prémunir contre les distorsions introduites par les divergences d'attitudes face aux risques des différents chefs de projets, l'ensemble du calcul doit être validé par une personne extérieure au projet pour garantir une approche identique entre les sujets.

De plus, afin d'accroître la légitimité de la méthode et permettre une implication suffisante dans l'analyse, la mise en œuvre de ce type d'outil nécessite le support d'une cellule économique dédiée à la R&AE pour encadrer les études et uniformiser la démarche entre les différents projets⁹³.

L'exercice conduisit le groupe à souligner les limites d'une évaluation économique du projet par le critère de VAN :

- L'outil ne permet qu'une **valorisation partielle des projets** puisqu'il ne traite que les flux de trésorerie des livrables : la création de connaissance, la pertinence stratégique, la flexibilité de conception, entre autres, ne sont pas prises en compte.
- La valorisation est basée sur une **hypothèse d'indépendance complète des projets** puisqu'il ne prend pas en compte les interactions avec d'autres activités de R&AE (qu'elles soient bénéfiques ou nuisibles).
- La VAN repose sur le taux d'actualisation imposé par l'entreprise, qui se révèle très pénalisant pour les projets de recherche à long terme ou avec une diffusion lente sur le marché. Intrinsèquement, **l'outil favorise les innovations générant des flux de trésorerie à court terme** ce qui nuit à une comparaison efficace des activités.
- **La rigidité des outils exclut toute flexibilité des scénarios d'exploitation** ou d'évolution de l'environnement du projet (interdépendance avec d'autres activités de l'entreprise ou évolution du marché).

Malgré l'afflux de critiques, il fut encourageant de constater la facilité et la vitesse avec laquelle **de nombreux préjugés négatifs ont été levés par la manipulation critique des outils**. Aussi les membres du groupe ont souligné la **puissance des outils pour dégager des tendances et les limites économiques d'un projet lorsque ceux-ci sont utilisés pour simuler des scénarios** (de valeur client, de PRF, etc.). Les travaux du groupe ont ainsi aidé à définir les conditions à satisfaire pour légitimer l'outil comme outil de pilotage du périmètre économique des livrables des activités.

⁹² Durée de vie documentée par les Analyses de Cycle de Vie de l'entreprise (ACV).

⁹³ Celle-ci fut créée au 1 septembre 2007 et rattachée à la direction DREAM. Les travaux présentés ici ont débuté avant la création du poste de ce nouvel acteur — à laquelle ils ont contribué — puis lui ont été transférés.

8.1.1.2 De l'évaluation économique au pilotage des projets de R&D en rupture

Les conclusions du groupe de travail soulignent le potentiel d'application de la VAN **en précisant que l'indicateur n'est utile que si l'origine et la maîtrise des données économiques sont explicitées**. La rédaction et la consolidation progressive de différents scénarios commerciaux ou technologiques sont perçues par les acteurs R&AE interrogés comme une solution prometteuse pour éviter les confusions sur les chiffres manipulés et expliciter convenablement leurs éventuelles évolutions.

Afin de soutenir les responsables de projet dans les étapes de construction des données économiques, le pilote de la synthèse économique et moi-même avons proposé une trame de pilotage économique d'une innovation, corrélée à la maturité de l'activité vis-à-vis de la maîtrise de la prestation comme de la technologie. **La logique poursuivie s'appuie sur l'hypothèse que l'absence d'information n'est jamais totale** : toute idée, même la plus innovante soit-elle, est née du constat d'un manque, d'un besoin chez des clients potentiels, de la détection d'un « trou » dans le marché actuel ou dans les Expertises Métier.

L'objectif de la démarche de synthèse économique proposée ici est d'accompagner le développement de l'innovation dès sa genèse et jusqu'à son application. **Le dossier économique devient ainsi un outil de pilotage, puisque les scénarios et les estimations associées accompagnent et influencent les choix de conception de l'objet**. Dans une logique pédagogique, nous avons découpé la formalisation du potentiel économique d'une innovation selon les phases du développement de nouveaux produits⁹⁴ décrite par le processus SCR-I : créativité, exploration, faisabilité et validation.

Créativité

Nous avons proposé que l'axe économique de la phase de Créativité se limite à une **description du marché cible de l'objet innovant par comparaison et différenciation avec les produits ou services connus**.

Cette phase « défrichage » de l'idée a pour vocation de collecter le maximum d'informations économiques sur les objets existants dont on cherche à se différencier : l'analyse du marché existant permet de formuler les objectifs de performance du projet vis-à-vis du client (prestation) et vis-à-vis du marché (volumes de vente et positionnement). A partir du positionnement sur le marché existant, les membres de l'équipe Projet peuvent chercher quels seront les axes usuels de jugement du système de conception dominant que mobiliseront les clients pour évaluer le nouvel objet, et, d'autre part, ils pourront commencer à construire de nouveaux critères de performance permettant de promouvoir les apports en rupture de l'innovation.

L'objet de cette phase est de travailler principalement sur la **valeur générée par l'innovation**, ce qui dans l'automobile se caractérise à la fois par la prestation client dans le cas d'un produit (la valeur-client), et par les volumes de ventes. Le croisement de ces deux informations permet de formuler des hypothèses sur le marché potentiel de l'innovation. Dans la pratique, comme l'objet est peu défini à ce stade, ce sont plusieurs scénarios de commercialisation possibles qui émergent selon des niveaux de prestation et des cibles clients

⁹⁴ Par voies de conséquence, les séquences d'instruction proposées ici sont prévues pour un projet du plan d'innovation Produit [T]. Toutefois, la logique sous-jacente de construction progressive et collective ne nécessite que peut d'adaptation pour les projets d'Expertise Métier. Aussi les outils présentés par la suite ont adaptés au vocabulaire des [Ex] puis appliqués systématiquement par l'analyste économique DREAM.

différentes. Ces **scénarios de prestation et de positionnement client** seront la base de travail de l'analyse économique mais aussi du développement technique et marketing : ils permettent de freiner la tendance naturelle des concepteurs à se focaliser sur le développement de la technologie, tout en facilitant l'appropriation de l'innovation par les parties prenantes de l'entreprise.

Exploration

Lors de la phase d'exploration, l'équipe Projet échangera de nombreuses informations et hypothèses avec les partenaires de conception et les experts d'une part, et les prescripteurs du Produit d'autre part, en s'appuyant sur les scénarios de commercialisation établis précédemment. Des allers-retours fréquents permettront de décrire les incidences du développement technologique sur le niveau de prestation, ou à l'inverse d'ouvrir de nouvelles voies de prestations grâce à l'identification d'un savoir-faire technique. Pour chaque scénario de prestation travaillé, les prescripteurs du Produit pourront fournir des estimations des volumes et du prix de vente associés. Ces interactions conduiront progressivement à la sélection collective d'une stratégie de conception de l'innovation.

Du point de vue de l'analyse économique, les premiers mois de travail permettent de dégager les technologies les plus probables pour atteindre les différents niveaux de prestation étudiés. Cette phase permet une consolidation de l'analyse du marché existant et l'établissement d'un cadrage du périmètre économique du projet : la gamme cible est identifiée et la valeur-client commence à être documentée.

Dans le même temps, la connaissance accrue des objectifs commerciaux de l'innovation permet une identification des risques concurrentiels (principalement grâce à l'analyse de la répartition de la propriété intellectuelle) et exogènes (principalement liés aux évolutions des comportements sociaux ou aux réglementations).

Ces informations permettent de confirmer la faisabilité des objectifs de prestations client ciblés par l'innovation et le *time-to-market* de son développement. Une première planification du développement de l'innovation est alors réalisée en accord avec celle du premier véhicule d'application. L'identification du véhicule cible réduit les incertitudes sur les volumes de vente de l'innovation : le *business model* du ou des concepts proposés commence à prendre forme.

Faisabilité

Durant la phase de faisabilité, les entités officielles de chiffrage des produits de l'entreprise fournissent des estimations de la valeur-client, du PRF, du TE et des volumes. Plus l'innovation sera en rupture, plus ces chiffrements seront difficiles à réaliser et donc long à rassembler. Ce n'est donc qu'à ce stade que les premières données chiffrées propres à l'innovation commencent à circuler (jusqu'alors les chiffres étaient issus du positionnement vis-à-vis de l'analyse du marché ou des estimations des membres de l'équipe Projet (cf. outil présenté au 8.1.2.1).

Le développement de l'innovation marque alors un tournant vu que les objectifs techniques deviennent des paramètres de conception de l'objet : les définitions techniques des pièces émergent. Les hypothèses de Ticket d'Entrée et de PRF convergent fortement à ce stade.

Lorsque l'innovation est destinée à renforcer la définition Série d'un véhicule du cœur de la gamme (Twingo, Clio, Mégane, etc.), les volumes sont relativement maîtrisés. Néanmoins, s'il s'agit d'une

innovation pour un véhicule de niche ou montée en option, les hypothèses sur les volumes demeurent relativement floues.

La cellule de synthèse économique pourra utiliser ces données pour simuler des calculs de rentabilité en manipulant avec précaution les incertitudes persistantes. Comme il coexiste dans de nombreux cas plusieurs possibilités techniques ou commerciales à ce stade, nous conseillons de fournir des calculs de VAN détaillés **pour chaque scénario**, avec une analyse de sensibilité sur l'ensemble des données d'entrée.

La lecture critique de l'écart-type et de la sensibilité moyenne des analyses de sensibilité fournit une bonne indication de la maîtrise réelle des données. Des actions de conception sont nécessaires pour instruire les derniers paramètres de l'objet à l'origine des déviations : c'est le dernier stade où les parties prenantes de l'innovation peuvent influencer la définition du livrable. Le détail de l'information permet d'utiliser l'analyse économique comme un outil de pilotage car elle rend lisible la nature des attributs de conception encore flexibles à ce stade.

Il se peut que l'innovation ne soit pas rentable si elle n'est appliquée qu'à un véhicule. Il est donc possible d'imaginer une deuxième série d'analyse de rentabilité supposant l'application de l'innovation sur plusieurs véhicules : cette approche permet d'appliquer un effet volume et d'apprentissage sur les coûts des pièces et peut elle aussi conduire à la redéfinition de certains paramètres de conception, préalablement fixés pour l'application sur le véhicule cible.

En complément de ces informations, l'avancement du projet permettra d'inclure dans l'analyse économique des actions de couverture des risques concurrentiels et exogènes.

Validation

Enfin, la dernière phase de l'activité en R&AE aura pour objet de fiabiliser autant que possible les données utilisées pour l'analyse de rentabilité de l'innovation avant le passage de relais aux équipes des Programmes Véhicules.

A ce stade plus aucune incertitude sur les coûts de conception et de fabrication (TE et PRF) n'est tolérée par les décideurs puisqu'ils conditionnent la décision de transfert sur le premier véhicule. Cependant, des incertitudes persistent sur les volumes (sauf si l'innovation est montée en série), et sur la valeur-client, puisque par définition, on ne peut pas connaître le prix que les clients sont prêts à payer pour un objet en rupture tant que celui-ci n'est pas disponible sur le marché. Aussi, il nous semble plus qu'adéquat de maintenir une présentation de la VAN avec une analyse de la sensibilité de ces deux paramètres.

L'approche dynamique proposée induit un pilotage économique sur deux dimensions :

- il encadre une élaboration progressive de l'information économique entre les partenaires de conception et les prescripteurs du Produit ;
- il instaure un dialogue continu entre le chef de projet et les décideurs sur la nature des incertitudes entourant les données d'entrée.

L'appropriation des sources d'incertitudes par les parties prenantes est alors plus aisée et un équilibre entre les risques et les opportunités de l'innovation est rétabli grâce à la documentation des sources d'incertitudes.

Toutefois, nous avons pu constater qu'en l'absence d'un formalisme standard, la présentation des incertitudes en comité décisionnel peut être considérée comme un manque d'expertise de la part des membres de l'équipe Projet. Or, cette appréhension peut conduire les chefs de projet à ne présenter des données économiques que lorsqu'ils les maîtrisent. Malheureusement, dans le cas des innovations de rupture, ce niveau de certitude peut ne jamais être atteint.

La mise en place d'une démarche progressive et systématique de la performance économique des innovations nécessite un apprentissage collectif des conventions sous-jacentes à l'usage d'indicateurs économiques pour évaluer des données incertaines. Bien que la plupart des acteurs de la R&AE affirment connaître la méthode de calcul d'une VAN, peu d'entre eux connaissent les conventions utilisées dans l'entreprise, même pour les investissements matériels. Aussi, avant même de caractériser les particularités d'application de ces outils aux activités de R&AE, il s'est avéré nécessaire de mettre en œuvre une formation globale aux logiques et aux méthodes usuelles de calcul de rentabilité des investissements matériels.

Comme pour les membres du groupe de travail, ce premier apprentissage induit de prime abord une réaction de rejet des outils classiques. Il n'empêche que les connaissances accumulées sur la méthode à suivre pour construire des scénarios de rentabilité exploitables dans un processus décisionnel ont permis de surmonter ce rejet tout en gravant durablement dans les esprits le danger potentiel d'une évaluation mal conduite. Ce constat renforcera la décision d'un recours systématique à un acteur indépendant⁹⁵ pour réaliser, ou tout du moins contrôler, les synthèses économiques des innovations. Le besoin et la légitimité d'un poste d'Economiste dédié aux activités de R&AE est alors définitivement entériné.

8.1.2 Proposition et expérimentation d'outils d'évaluation économique

8.1.2.1 Un outil de formalisation de l'inconnu : le terrain de jeu de conception

Lors de la phase exploratoire, plusieurs stratégies de conception sont documentées par l'équipe Projet. Bien que de nombreuses incertitudes demeurent sur les coûts de développement du produit (Ticket d'Entrée) et le coût unitaire de production (PRF), les équipes possèdent des estimations de ces données pour les différents scénarios.

Afin d'aider les chefs de projets à formaliser le potentiel de l'innovation, nous avons développé avec la cellule de synthèse économique de la R&AE un outil graphique, appelé « terrain de jeu », permettant de représenter schématiquement les fenêtres de coûts de développement (TE) et de coûts de fabrication (PRF) permettant d'obtenir une rentabilité positive pour les hypothèses centrales de valeur-client et de volumes de vente.

Par exemple, détaillons le cas d'un projet où l'on étudie trois scénarios d'introduction commerciale d'une innovation dont la prestation cible est identifiée.

⁹⁵ *i.e.* qui n'est pas partie prenante de l'innovation au sens où nous l'avons défini au chapitre VII (7.3.1).

Comme la prestation est connue, la valeur client a pu être évaluée⁹⁶. Les trois scénarios d'introduction commerciale correspondent les plus souvent à ceux que nous présentions au chapitre VII : série, pack ou option⁹⁷. Pour chacun d'entre eux, le chef de projet et l'économiste peuvent convenir d'une hypothèse de volumes en s'appuyant sur les volumes de ventes historiques du segment. Associées à la valeur-client, on obtient alors trois hypothèses de chiffres d'affaire annuels.

Sachant que la formule de la VAN est une fonction mathématique de ce chiffre avec le TE et le PRF, nous pouvons utiliser cette formule pour tracer des abaques de type $TE = f(\text{PRF})$ correspondant à une VAN nulle.

Pour être rentable, le développement de l'innovation doit conduire à un couple $(\text{PRF}_i, \text{TE}_i)$ situé sous l'abaque du scénario commercial retenu.

Le graphe obtenu renseigne les partenaires de conception sur la flexibilité qu'ils ont pour concevoir leur pièce. Sur l'exemple graphique ci-dessous, une première définition technique de l'innovation conduit à une estimation de coût unitaire de fabrication (PRF, cost of production) de 15€ : le terrain de jeu montre que dans le cas où l'innovation est introduite en option, le coût de développement (TE, Entry ticket) ne devra pas dépasser 2,3 millions d'euros mais que pour les deux autres scénarios d'introduction commerciale le Ticket d'Entrée est relativement souple. Les concepteurs peuvent également déduire du graphe qu'ils peuvent ajouter des paramètres de conception aux pièces dans le cas où ils savent que les TE leur permettront de rester rentable.

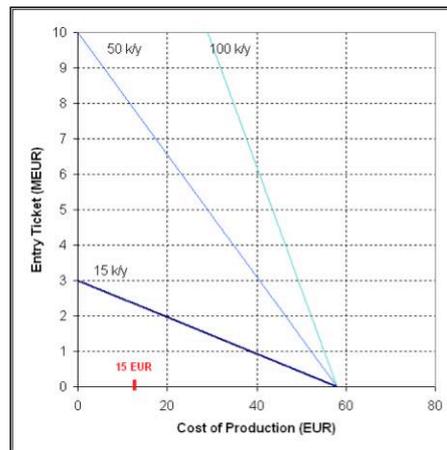


Figure 141 : Exemple de terrain de jeu à trois scénarios de volumes pour une Valeur-Client fixée

(Document Renault – Synthèse Economique – 2007)

Suivant la même logique, on peut fixer une estimation des volumes de vente et comparer des hypothèses de valeur-client. Dans ce cas, on compare le plus souvent des niveaux de prestation différents (*low-cost / Entry*, cœur de gamme ou haut de gamme) : l'objet à concevoir diffère parfois radicalement d'un scénario à l'autre. L'établissement du terrain de jeu est utile pour renseigner si certains des scénarios sont

⁹⁶ Nous insistons sur le terme « évaluée » : la valeur communiquée aux équipes Projet est la valeur modale et non la valeur moyenne. Nous discuterons par la suite cette problématique (8.1.2.2 à 8.1.3.2) mais il est important d'informer les chefs de projet que la valeur utilisée pour construire le terrain de jeu comprend une prime au risque et qu'ils peuvent se rapprocher des « frontières » sans basculer dans une situation à rentabilité négative. La construction du terrain de jeux ne doit pas conduire à l'introduction d'une prime au risque supplémentaire de la part des concepteurs.

⁹⁷ cf. 7.2.2.1

inatteignables par le savoir-faire et les technologies disponibles dans l'entreprise (ou si, à l'inverse, l'un des scénarios est facilement atteignable).

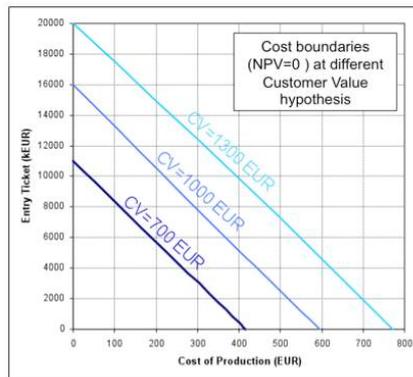


Figure 142 : Exemple de terrain de jeu à trois scénarios de valeur-client et volumes fixes (Document Renault – Extrait d'un STORIES – 2008)

La technique d'évaluation proposée par le terrain de jeu repose sur l'indépendance, à priori, de la valeur-client d'une prestation avec le moyen physique permettant de la fournir au client. De même, l'application d'une grande partie des innovations dans des packs d'option ou en série dans des véhicules de la gamme conduit à une dissociation du processus d'estimation des volumes de la conception de l'innovation. Dans la pratique, on peut donc construire un terrain de jeu d'une innovation avant de débiter la conception. **L'outil permet donc de formaliser les limites de coûts acceptables d'un objet inconnu !** En effet, l'outil ne nous fournit pas d'indication sur les valeurs vers lesquelles convergeront les TE et PRF finaux mais il nous dit où ils devraient être pour assurer la rentabilité du produit. Cette démarche permet de générer des objectifs de conception et conduit à une discussion sur les sources d'inconnu et les stratégies de conception permettant de l'affronter.

Aussi, pour tout concept de produit, les outils définissent plusieurs champs d'innovations possibles en fonction des incertitudes et des paramètres de conception déjà connus.

Il est également possible d'endogénéiser l'information économique en transformant une des données ainsi documentées en paramètre de conception. Soit, on peut décider de façon arbitraire, de viser un espace précis dans la zone de rentabilité présentée par le terrain de jeux. Soit, on peut considérer l'un des coûts comme fixé et rechercher un *business model* alternatif permettant d'atteindre la rentabilité.

Le terrain de jeu se révèle un outil très puissant puisqu'il permet à la fois de contrôler et évaluer la pertinence des stratégies de conception étudiées, et dans le même temps, il procure des leviers de pilotage de l'inconnu.

L'outil permet une **exploration du concept d'incertitude** dans le cas de la conception d'un objet innovant :

- si l'incertitude est externe au périmètre de conception : l'outil permet d'identifier les espaces de flexibilités pour les paramètres de conception résiduels ;
- si l'inconnu est interne au périmètre de conception : l'outil fournit des informations sur les objectifs de conception à poursuivre. Il peut également conduire à un nouveau travail de conception pour déplacer les domaines de réalisation induits par les scénarios d'introduction commerciale ou de prestation Produit.

Le terrain de jeu rencontre toutefois une limite : il repose sur des estimations très forte des données économiques par les différent partenaires de conception et prescripteurs du Produit. Il est donc réservé à la phase exploratoire d'un projet d'innovation, lorsque les parties prenantes cherchent à discriminer parmi les stratégies de conception laquelle est la plus profitable à l'entreprise.

8.1.2.2 Endogenèse des incertitudes des données économiques dans le calcul de VAN

L'idée d'une construction progressive des données économiques est séduisante car elle remonte la prise en compte des contraintes économiques très tôt dans la démarche de conception. Pour cela, une instrumentation spécifique est nécessaire afin d'exprimer le niveau et la diversité des incertitudes, lesquels doivent rester lisibles par les acteurs opérationnels et les décisionnaires.

Face aux refus fréquent de complexifier les méthodes de calcul par l'expression des incertitudes⁹⁸, nous avons du démontrer à quel points celles-ci étaient influentes sur les calculs de Valeur Actuelle Nette (VAN). Dans un premier temps, nous avons adapté l'outil fourni par la Direction du Calcul de la Rentabilité des Projets et des Investissements (DCRPI), afin de rendre apparent l'impact des incertitudes sur les résultats (VAN, Délai de retour). Pour cela, nous avons inclus dans l'outil une fenêtre de description de la maîtrise de chaque information, sous la forme d'un pourcentage autour de la valeur communiquée, dont l'appréciation est laissée libre au chef de projet⁹⁹. L'impact sur la VAN de cette nouvelle information a été inclus sous la forme d'un graphique où les variations des données d'entrée sont traitées indépendamment les unes des autres par des cônes de couleur.

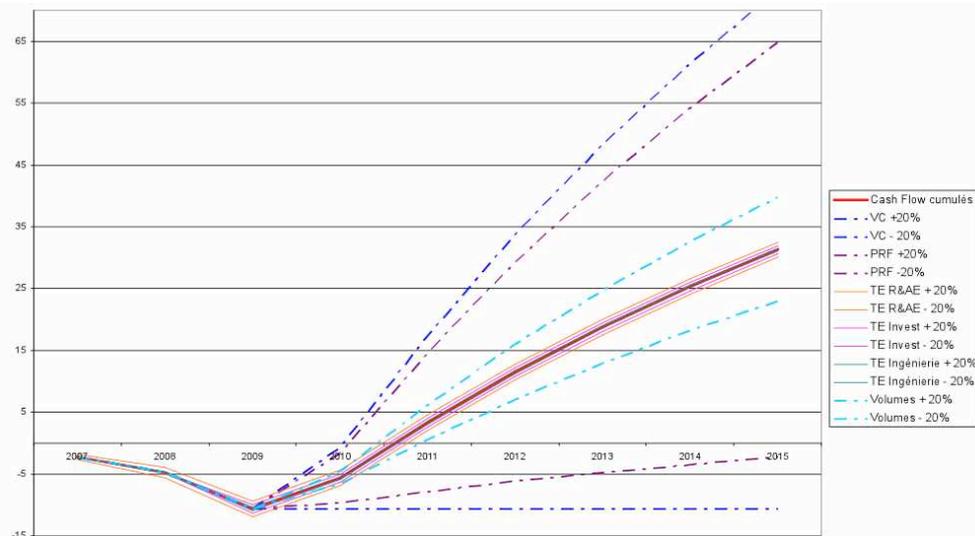


Figure 143 : Exemple de représentation des flux de trésorerie cumulés pour des variations de 20% des données d'entrée (indépendamment les unes des autres)

⁹⁸ Nous rappelons que les partenaires industriels qui ont piloté cette recherche-intervention souhaitent que les outils soient les plus "auto-porteurs" possible pour faciliter leur utilisation lors des instances décisionnelles.

⁹⁹ A posteriori, nous pouvons aujourd'hui affirmer que les niveaux d'incertitudes documentés par les chefs de projet étaient nettement inférieurs à ceux que l'expérience nous permet désormais de considérer comme des fourchettes d'incertitudes raisonnables suivant le niveau de rupture de l'innovation étudiée.

Afin d'impliquer les chefs de projet et les managers dans cette démarche, l'outil modifié a été appliqué à quatre projets R&AE et les résultats leur ont été remis pour qu'ils puissent les discuter avec leur hiérarchie. Les retours furent favorables à ce type de représentation, surtout suite à la qualité des **discussions générées par l'utilisation de l'outil sur le niveau de maturité de projet, l'origine et la fiabilité des données**. De plus, les représentations graphiques apportent une connaissance nouvelle sur l'impact relatif des incertitudes entre elles.

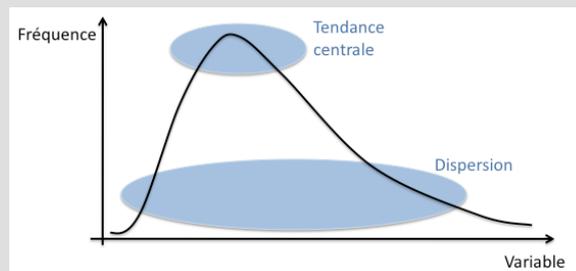
Malgré cela, les acteurs furent demandeurs d'un approfondissement de la documentation, puisqu'ils désirent que deux natures de variation puissent être différenciées : le manque de fiabilité autour d'un chiffre qui induit une incertitude centrée (comme sur le graphe ci-dessus), ou l'existence de scénarios différents qui peuvent conduire à des lois de répartition non linéaire des données. Un rappel des outils d'analyse de statistiques descriptives fut nécessaire pour continuer les travaux en ce sens (*cf.* encadré ci-après).

Rappel de statistiques descriptives

Les outils des statistiques descriptives permettent de présenter, décrire et résumer simplement les informations contenues dans la loi de distributions des fréquences d'une donnée.

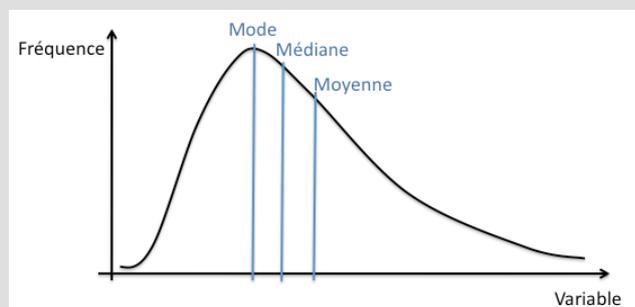
Deux ensembles de critères sont mobilisés :

- la description de la tendance centrale
- la description de la dispersion



La tendance centrale permet de connaître les valeurs « les plus probables » de la donnée. Elle est caractérisée par trois valeurs :

- **le mode** : valeur la plus fréquente (sommet de la distribution)
- **la médiane** : valeur centrale de la distribution (partage la distribution en deux parties égales)
- **la moyenne arithmétique** : centre de gravité de la distribution



La dispersion nous renseigne sur la fiabilité des valeurs centrales. Elle est caractérisée par trois valeurs :

- **l'étendue** : différence entre les valeurs extrêmes (Valeur maximale et valeur minimale prise par la donnée)
- **la variance** : analyse globale des variations entre les valeurs et la moyenne — estimation des carrés des écarts à la moyenne (Ecart quadratique moyen)
- **l'écart-type** : écart à la moyenne (Racine carrée de la variance)

Figure 144 : Les chiffres clés de la représentation par densité de fréquence d'une donnée

8.1.2.3 Caractérisation de l'inconnu des livrables de l'activité de R&D en rupture

S'appuyant sur la demande de caractérisation plus fine des sources d'incertitudes, et convaincue que l'apport des analyses de sensibilité est amplifié par la prise en compte de la **dissymétrie des lois modélisant la fiabilité des informations**, nous nous sommes consacrée à une étude systématique des densités de probabilité pour les données d'entrée d'un calcul de VAN.

Pour cela, nous nous sommes fortement inspirée de la méthode proposée par R. Charreton et J-M. Bourdaire pour guider les experts dans l'expression de probabilités subjectives sur les débouchés d'activités incertaines (cf. Chapitre 3.1.1.4 ; Charreton & Bourdaire, 85) et nous nous sommes appuyés sur la méthode des scénarios présentés au 1.2.2 pour établir des hypothèses avec les parties prenantes du projet.

Pour chaque projet, nous avons demandé aux experts des différentes données d'entrée de formuler deux valeurs extrêmes et le mode — scénario catastrophe, scénario idéal et scénario le plus probable — puis d'associer à chaque valeur une probabilité de réalisation. Ainsi, pour la valeur-client, nous avons obtenu la représentation ci-

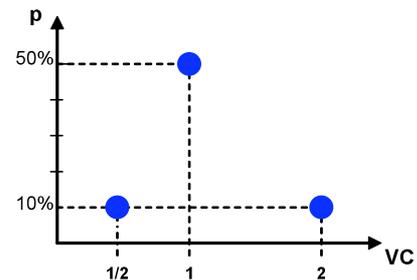


Figure 145 : Probabilité subjective de la Valeur-Client

Ensuite, nous leur demandions de choisir une forme de la courbe de densité de probabilité entre et au-delà de ces trois valeurs en leur proposant quatre formes de fonction de masse :

- répartition discrète (1),
- répartition discrète avec incertitudes sur la valeur des pics (2),
- linéarisation sans bornes (3),
- linéarisation avec troncatures aux valeurs extrêmes (4).

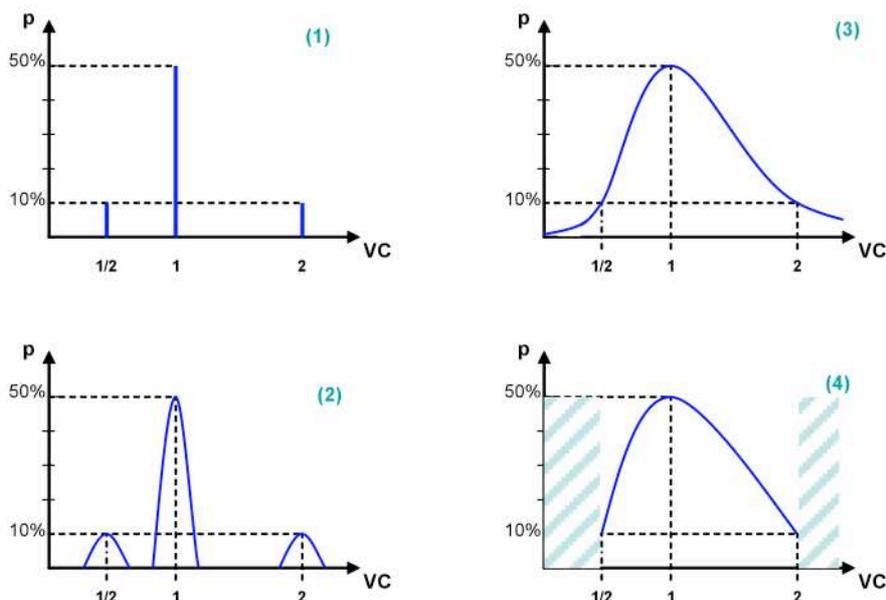


Figure 146 : Lois de répartition proposées aux experts ayant formulé les probabilités subjectives de la figure 8.4

Grâce à l'application répétée de la méthode sur des sujets représentatifs de la variété des portefeuilles R&AE et à la mobilisation d'une vingtaine d'experts¹⁰⁰, nous avons pu dégager des tendances systématiques dans les graphes de densité de probabilité de la Valeur-Client, des volumes et du PRF autour des chiffres communiqués par les instances de chiffrage officielles de l'entreprise.

Pour la valeur-client des projets les plus en rupture avec le *Dominant Design* automobile, la courbe systématiquement retenue par les experts est celle d'une linéarisation sans bornes, avec 50% de probabilité de réalisation de la valeur modale et 10% de probabilité sur les multiples 1/2 et 2 de cette donnée. Ces extrêmes ne sont pas des valeurs limites : on peut imaginer que la valeur réelle descende au-delà, mais les probabilités en sont très faibles.

Moins les projets sont innovants, plus l'écart-type se réduit autour de la valeur modale mais la courbe conserve la même déviation vers les valeurs supérieures à la valeur modale.

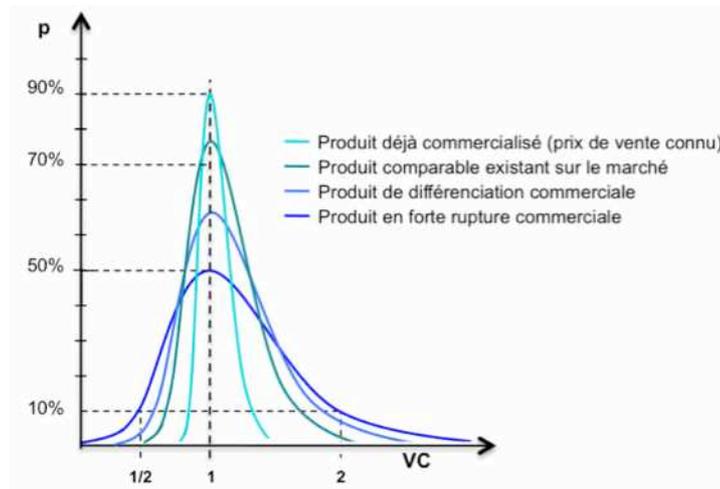


Figure 147 : Augmentation de l'écart-type de la valeur-client avec le degré d'innovation du produit

Dans le cas des PRF, la forme de loi de répartition le plus souvent retenue correspond au graphe (4) avec un pic central de probabilité plus élevé (généralement avec une probabilité de l'ordre de 60 à 80%) et une

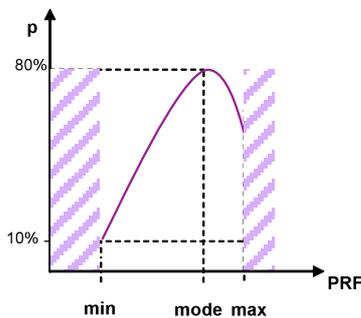


Figure 148 : Exemple de densité de probabilité du PRF d'une innovation

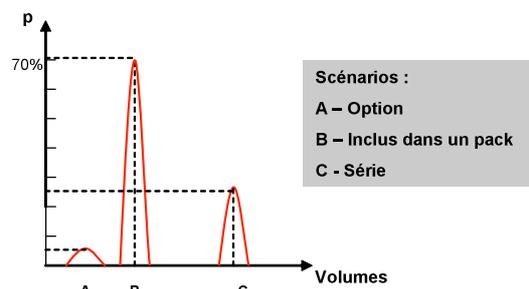
valeur modale plus proche de la valeur la plus élevée. Au-delà de cette valeur apparaît un mur décisionnel au-delà duquel la ou les pièces ne seront pas réalisées (tout du moins avec le fournisseur ayant proposé ce PRF). Les probabilités de réaliser la pièce pour un coût compris entre la valeur modale et ce maximum sont ressenties comme élevées ce qui traduit une prime au risque de la part des experts. A l'opposé, il existe une valeur seuil en dessous de laquelle les experts estiment qu'il est techniquement impossible de fabriquer la pièce. La valeur minimale annoncée étant déjà très faible par rapport aux expériences accumulées, ils attribuent une faible probabilité à la réalisation de l'innovation pour ce coût.

¹⁰⁰ Les séances de modélisation avec les experts ont eu lieu le plus souvent individuellement, mais sur plusieurs projets de leurs périmètres. Nous avons ainsi pu collecter environ cinquante constructions subjectives pour chacune des données d'entrée d'un calcul de Valeur Actuelle Nette.

Pour les volumes, la loi de répartition choisie est une loi normale, centrée autour du volume prévisionnel de vente du véhicule sur lequel l'innovation doit être appliquée, selon trois scénarios de montage possible :

- soit l'innovation est montée en série et son volume correspond à celui du véhicule ; si le véhicule est un des classiques de la gamme, les volumes prévisionnels sont maîtrisés et l'écart-type sera faible. A l'inverse, si le véhicule cible est un modèle nouveau ou de niche, l'écart-type sera important.
- soit elle est proposée dans un pack d'options : le nombre de packs d'option vendus par nombre de véhicules commercialisés est connu pour les véhicules du cœur de la gamme,
- soit l'innovation est proposée sous la forme d'une option indépendante : les volumes sont alors très incertains et fortement dépendant du plan d'action de communication associé.

Dans le cas d'un véhicule du cœur de gamme, les experts attribuent, en moyenne, une probabilité de 70% au scénario de montage le plus probable, puis respectivement 25% et 5% aux scénarios les moins probables. L'information sur l'incertitude de chacun des scénarios est représentée par l'écart-type de la valeur. La figure ci-contre est exemple de représentation de la loi de répartition de la probabilité des volumes de ventes d'une innovation pressentie pour être incluse dans un pack d'un véhicule du cœur de gamme.



Ticket d'entrée

Par opposition avec les « standards » que nous avons pu détecter sur les Valeur-Client, le PRF et les volumes de vente, les résultats obtenus sur les coûts de développement (Ticket d'Entrée) se sont révélés peu répétables. Aussi, pour les synthèses économiques réalisées, nous avons été amenée à reconstruire au cas par cas la densité de probabilité du TE. D'après les experts que nous avons consultés, cette diversité a plusieurs origines, dont :

- l'amélioration continue des bureaux d'études en termes de qualité, de coût et de délai, ce qui conduit à un gain récurrent mais non linéaire d'un Programme Véhicule à un autre ;
- le manque de consolidation sur des échelles différentes de la fonction élémentaire, ce qui empêche de reconstruire le coût de développement des innovations déjà appliquées dans la gamme.

8.1.2.4 Introduction des incertitudes économiques dans les instances décisionnelles

Bien que ce soit paradoxal, l'utilisation de la VAN est nécessaire pour amener les décisionnaires à débattre des incertitudes sur les valeurs d'entrée. La VAN étant un critère de rentabilité largement mobilisé dans l'entreprise, nous avons vu que sa documentation était fortement souhaitée lors des instances décisionnelles. Or si les chefs de projets sont incapables de fournir des chiffres suffisamment solides pour s'engager sur un chiffre de VAN (où s'ils le faisait, ce serait les décisionnaires que l'invalideraient), à partir

des graphes de densité de probabilité des données économiques d'une innovation précédemment obtenus, nous étions en mesure de proposer une représentation des calculs de VAN sous forme statistique.

Grâce à un outil informatique¹⁰¹, nous avons simulé aléatoirement des dizaines de milliers de combinaisons possibles de quatre données d'entrée dont les tirages respectaient les probabilités d'occurrences indiquées par les fonctions de masse précédemment établies. Cette technique de simulation aléatoire est connue sous le nom de simulation de Monté Carlo et couramment utilisée en finance de marché pour simuler la rentabilité d'un investissement pour lequel certains paramètres de calcul peuvent prendre plusieurs valeurs (Glasserman, 04).

Pour chaque quartet {VC, Vol, PRF, TE} ainsi généré, le logiciel calcule et conserve en mémoire la valeur actuelle nette correspondante. La multiplication des tirages conduit à un histogramme de répartition des valeurs possibles de la VAN.

Le schéma ci-dessous décrit le processus informatique suivi pour obtenir la densité de probabilité de la VAN.

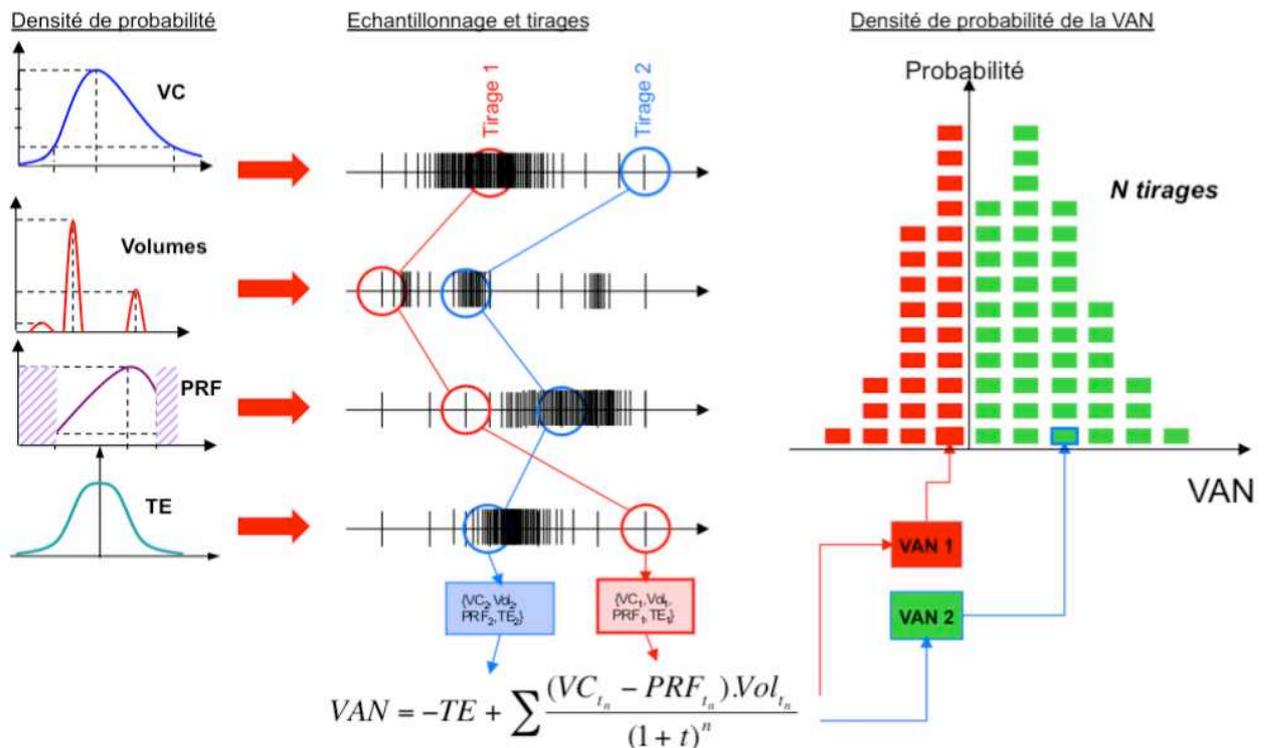


Figure 150 : Méthode de construction de la densité de probabilité de la VAN par simulation aléatoire des quartets de données économiques

Au vu de la complexité des objets évalués, la modélisation ainsi obtenue présente des limites. Ainsi, le modèle pourrait être renforcé par la prise en compte des dépendances entre certaines des données d'entrée de la VAN :

- l'effet des volumes de ventes sur le PRF : dans le cas de pièces réalisées par les fournisseurs historiques de l'entreprise, les conditions de décroissance du PRF en fonction des volumes sont

¹⁰¹ Logiciel Crystal Ball® puis outil informatique Renault développé par le Responsable Synthèse Economique des Projets de Recherche et Démonstrateurs.

maîtrisées par les instances de chiffrage officielles. Néanmoins, les effets volumes ne dépassent que rarement 10% de la valeur modale du PRF des pièces. Or la précision des chiffres manipulés est le plus souvent trop faible pour que cette information ait une réelle valeur ajoutée pour les décisionnaires ;

- l'effet de la valeur-client sur les volumes : la loi de répartition de la valeur-client utilisée dans le modèle correspond au cœur de clientèle du produit, mais en réalité, il existe deux autres valeurs dont il faudrait superposer les courbes de probabilité pour être plus réaliste : la valeur-client des « *early adopters* » beaucoup plus élevée que celle du client moyen et qui génère un volume de vente plus faible mais lucratif, et à l'inverse, la VC des derniers clients convertis à l'innovation, beaucoup plus faible mais qui génère un volume de vente massif. Toutefois, le niveau d'incertitude déjà très élevé sur les clients cibles nous a conduit à ne pas introduire ces dimensions dans le modèle.

Malgré ces limites, si l'on effectue un bilan de l'apprentissage réalisé avec l'outil, il est malgré tout déjà très favorable. En particulier parce que l'automatisation du calcul facilite la simulation de nombreux scénarios de commercialisation ou de conception. Cela fournit **un outil de pilotage précieux pour les équipes Projet comme pour les décisionnaires, explicitant davantage les hypothèses de conception utilisées, et leur probabilité de réalisation**. L'information ainsi collectée a conduit dans de nombreux cas à une rétroaction sur les choix de conception afin d'optimiser le bilan économique.

Toutefois, il est important de noter que l'élaboration des fonctions de masse a pris du temps en interne, à cause d'une résistance des experts à quantifier leurs intuitions. La prise de position chiffrée est ressentie comme un risque par les experts qui reconnaissent explicitement que leur maîtrise pour les innovations est limitée : ils sont réticents à formuler des scénarios chiffrés, qui peuvent à terme se révéler faux, et redoutent qu'on leur reproche par la suite que leurs conjectures aient incité les managers à poursuivre des études coûteuses et vaines. Il fut donc nécessaire d'argumenter et de démontrer, pas à pas, l'apport d'une endogenèse des incertitudes dans l'évaluation des projets d'innovation. Les premiers à avoir tiré parti de l'utilisation de la méthode furent aussi les premiers qui ont eu le courage de l'expérimenter. Sur des projets très différents, autant sur le plan de la rupture technologique que conceptuelle, nous avons pu noter régulièrement une convergence étonnante entre les estimations fournies par les experts dès six ou sept personnes, et cela sans qu'ils aient pu se concerter ou échanger au préalable sur le sujet. Cette taille du panel d'experts est suffisante pour obtenir des résultats exploitables.

S'appuyant ensuite sur un bouche-à-oreille favorable entre les chefs de projet, plusieurs itérations de tests permirent de stabiliser l'outil dès la fin de l'année 2007. Celui-ci fut ensuite utilisé comme un standard par le pilote de la synthèse économique, ce qui favorisa une collecte exhaustive des informations économiques sur les projets, et nous conduisit à affiner progressivement les lois mobilisées et leurs conditions d'utilisations.

Dès le milieu de l'année 2008, le responsable de la cellule de synthèse économique a systématiquement intégré une représentation de la densité de probabilité de la VAN dans les supports standards de

présentation des projets en STORIES. La fiche de synthèse économique comprenait un descriptif du scénario commercial évalué, une décomposition des éléments du Ticket d'Entrée et une analyse de sensibilité des données pour la VAN issues des valeurs modales.

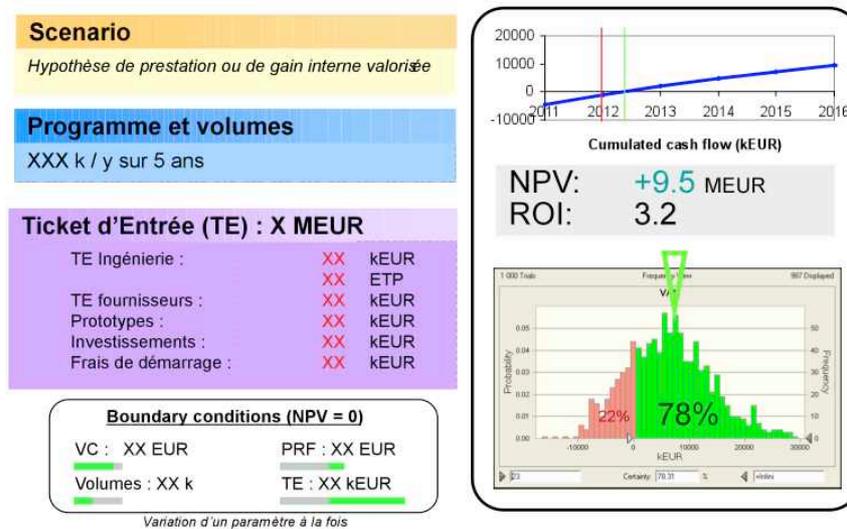


Figure 151 : Exemple d'utilisation d'une densité de probabilité de la VAN extrait d'une fiche de synthèse économique présentée en STORIES

Par opposition avec les planches économiques présentées jusqu'alors en STORIES, les acteurs R&AE peuvent se féliciter d'avoir définitivement quitté une approche amateuriste pour une grande qualité de présentation des données économiques.

La confiance dans l'outil et dans son potentiel s'est accrue au fur et à mesure du passage des projets en comité décisionnel où les débats autour de la performance économique d'une innovation ont été considérablement enrichis par la présence de cette nouvelle forme d'information.

Nous n'avons pas aujourd'hui assez de recul pour évaluer *a posteriori* le niveau d'exactitude des études de rentabilité ainsi générées mais nous pouvons d'ores et déjà affirmer que leur réalisation **influence fortement la perception des projets des experts mobilisés pour les évaluations**. De même, nous avons collectivement beaucoup appris sur les leviers actionnables par les chefs de projets, les managers et les décisionnaires pour accroître la rentabilité atteignable par un projet d'innovation.

8.1.3 Apports de l'endogenèse des incertitudes économiques au pilotage

8.1.3.1 Apports des nouveaux outils économiques pour les acteurs Renault

La vocation première de cet outil fut d'apporter des réponses sur les difficultés d'évaluation du potentiel économique des innovations développées en R&AE.

Sur ce point, nous avons démontré la pauvreté informationnelle liée à une application standard de la VAN. En effet, l'approche classique d'évaluation des investissements par le calcul de VAN repose sur l'irréversibilité de la décision d'investir corrélée à l'achat d'un bien matériel parfaitement connu. Or en innovation, l'objet est en cours de conception : une rétroaction à l'information est possible. Toutefois, pour orienter le choix ou l'évolution des paramètres de conception, les parties prenantes ont besoin de d'informations sur les leviers de pilotage actionnables. **L'endogénéisation des incertitudes dans le périmètre d'évaluation permet aux acteurs d'identifier les dimensions où les solutions à concevoir sont encore inconnues !**

L'application de la méthode des scénarios a conduit les acteurs à approfondir l'éventail des gains potentiels générés par un projet de R&AE pour répondre aux attentes des différentes parties prenantes de l'entreprise. Ainsi, le chiffrage par des probabilités subjectives des scénarios pour lesquels peu d'informations étaient accessibles par une analyse du marché a introduit une discussion sur la performance économique des innovations beaucoup plus tôt dans la conception des innovations. Cela a également légitimé la démarche d'estimation des données économiques par des experts Métiers/Produit en amont des entités de chiffrements officielles de l'entreprise.

L'étude approfondie sur un nombre élevé de projet nous a conduite à diagnostiquer des tendances générales dans l'évaluation de la performance économique des projets d'innovations.

1 - Les experts techniques étant peu habitués à réaliser eux-mêmes des analyses économiques, certains coûts ou conventions de la VAN leurs échappaient. Or, les analyses étant menées par des acteurs extérieurs aux équipes Projet, sans détails et tard dans la vie du projet, il était le plus souvent trop tard pour influencer la conception en réponse à une information économique négative. Ainsi, les participations de collaborateurs (ETP) étaient souvent perçues comme gratuites alors qu'elles représentent fréquemment plus de 80% du Ticket d'entrée. De même, l'impact sur la rentabilité de l'innovation de la décomposition entre le coût du projet en R&AE et le coût de développement véhicule (Ticket d'Entrée)¹⁰² a été découverte par la plupart des acteurs au cours des expérimentations : de nombreuses analyses de rentabilité réalisés en interne dans certains secteurs aggloméraient les deux chiffres et réduisaient ainsi fortement la capacité de l'innovation à être rentable dès le premier véhicule d'application.

L'application des outils a facilité la compréhension des conventions utilisées dans l'entreprise et celle de leurs impacts sur la performance économique des projets de R&AE. Cela a conduit à un apprentissage important des leviers actionnables par les acteurs et les parties prenantes, et surtout, à la remise en question de la pertinence de l'évaluation d'un programme de R&AE sur un scénario unique d'application de son livrable principal. **La crédibilité accordée par les décisionnaires aux informations économiques, et leur compréhension, ont été nettement renforcées par l'usage des méthodes et des outils apportés.**

2 - La formalisation des incertitudes autour des chiffres communiqués par les entités officielles a permis d'identifier l'importance de la prime de risque introduite sur chacun de ces données d'entrée du calcul de VAN : la valeur-client communiquée (valeur modale) est systématiquement inférieure à la valeur moyenne issue des fonctions de masse ; à l'inverse, le PRF et le TE modaux sont systématiquement

¹⁰² Le coût de développement d'une innovation en R&AE est mutualisé sur l'ensemble des projets véhicules puisqu'il est documenté avec les coûts centraux selon un taux fixe déduit du chiffre d'affaire généré par l'innovation dans le modèle économique conventionnel de l'entreprise. Seuls les coûts de développement (TE) sont entièrement portés par l'innovation dans le calcul de VAN. Cette convention est favorable au projet ayant généré des projets R&AE longs et coûteux.

supérieurs aux valeurs moyennes. **La valeur actuelle nette moyenne est donc systématiquement meilleure que la valeur issue d'un calcul classique à partir des valeurs communiquées par les directions de chiffre de l'entreprise.** Comme les décideurs appliquent eux aussi une prime au risque dans leurs décisions par l'application d'un ratio qui leur assure une marge de rentabilité, l'usage des valeurs modales transforme le ratio en un critère tueur de l'innovation (*cf.* encadré ci-contre).

3 - La réappropriation par les acteurs R&AE de la méthode d'évaluation de leurs projets a conduit à un débat, légitime, sur l'application du même modèle économique en R&AE que dans les projets véhicules. **La plupart des innovations développées en R&AE ont pour vocation d'être déployées, au moins partiellement, dans la gamme de véhicules de l'entreprise : il est donc ressenti comme injuste de ne pouvoir calculer la rentabilité de l'innovation sur plusieurs véhicules d'application.** Ce point de vue est d'ailleurs partagé par les Directeurs de Programmes Véhicule, souvent dissuadés d'appliquer des innovations à cause du poids du coût complet de développement d'une innovation, sur la rentabilité globale de leur véhicule.

4- L'expérimentation et le déploiement des outils de consolidation progressive de la synthèse économique des livrables mena à **la transformation de l'étude de la performance économique d'un outil d'aide à la décision vers un outil de pilotage : nous avons assisté au basculement d'une décision fondée sur l'intuition (le mode) vers une prise en compte de la dispersion des données économiques.**

L'endogenèse des incertitudes fournit une information nouvelle aux managers et aux équipes Projet. Certaines d'entre elles sont des risques contre lesquels il faut prévoir des plans d'action ; les autres sont des opportunités potentielles vers lesquelles les parties prenantes peuvent orienter le projet. Sans le temps passé à étudier pas à pas les composantes du coût et du chiffre d'affaire potentiels de l'innovation, la plupart de ces risques et de ces opportunités auraient été éludés pour se focaliser sur ce que les acteurs R&AE savent le mieux faire : l'excellence du développement technique et technologique. Or si cette tendance naturelle favorise les solutions adaptées au haut de gamme, la réflexion sur le *business model* complet conduit à un repositionnement de la technologie en fonction de différentes cibles marchés souhaitées par l'entreprise.

Contre toute attente et malgré un terrain opérationnel de prime abord réticent à une évaluation économique des activités de R&AE, l'endogenèse des incertitudes a renforcé l'usage de l'outil économique, en permettant une réappropriation forte des enjeux stratégiques de l'innovation par les décideurs. L'introduction des incertitudes a régénéré l'espace des décisions possibles, en mettant en valeur l'existence du panel de possibilités des innovations et en renforçant le rôle des parties prenantes dans leur capacité à influencer le devenir des innovations.

Diagnostic d'un critère tueur de l'innovation en comité décisionnel

A la suite d'un débat vigoureux entre les parties prenantes de l'entreprise sur une innovation, un directeur général adjoint proposa d'appliquer une règle simple à l'ensemble des innovations pour s'assurer de leur rentabilité :

$$\frac{VC}{PRF} \geq 3$$

Le rapport de trois se justifie par une approximation des coûts d'investissement nécessaires au développement de l'innovation, découpés en tiers : un tiers d'outillage spécifique (TE Investissements), un tiers de frais de développement (TE Ingénierie) et un tiers de frais de démarrage en usine (TE Démarrage) ; l'ensemble forme le Ticket d'Entrée.

Si la valeur-client est égale à trois fois le PRF, par expérience, l'innovation permet de rembourser le Ticket d'Entrée. Si la valeur dépasse trois fois le PRF, elle permet à coup sûr de dégager une marge pour l'entreprise. Cette approximation est couramment utilisée dans les projets véhicules pour vérifier les ordres de grandeur des chiffres manipulés.

Toutefois, si l'on applique les modèles de densité de probabilité obtenus avec le panel d'experts pour ses deux données, il apparaît que :

$$VC_{moy} = 1,2.VC_{mod} \quad \text{et} \quad PRF_{moy} = 0,94.PRF_{mod}$$

Ainsi pour une innovation positionnée en option sur un véhicule à une VC de 3000€ par la Direction de l'Evaluation de la Valeur-Client (DEVC), cette valeur comprend une prime au risque traduisant l'« optimisme » des équipes de la DEVC quant à la capacité du produit à obtenir une valeur-client supérieure à celle qu'ils communiquent ($VC_{moy}=3600€$).

Selon la formule décisionnelle proposée, cette innovation devra être fabriquée pour moins de 1000€ de coût unitaire (matières première et transformation). Or là aussi, si le fournisseur ou le métier s'engagent sur cette valeur, c'est qu'en réalité ils disposent encore d'une marge de manœuvre pour réduire ce coût. Un PRF modal de 1000€ correspond à un PRF moyen de 940€.

Ce qui implique que :

$$\frac{VC_{mod}}{PRF_{mod}} \geq 3 \quad \longleftrightarrow \quad \frac{VC_{moy}}{PRF_{moy}} \geq 3,85$$

Si l'on applique la formule corrigée pour prendre en compte l'existence de ces deux primes au risque sur les deux données d'entrée, il s'avère que l'approximation usuelle est rigidifiée de près de 30%, alors qu'il est établi dans l'entreprise que ce ratio sur des valeurs réelles conduit déjà à une rentabilité garantie.

Pour appliquer une règle de même exigence que dans les programmes véhicules où les chiffres sont maîtrisés, les décisionnaires devraient annuler les primes au risque entre les valeurs modales et moyennes. Ce qui conduit à appliquer un ratio de :

$$\frac{VC}{PRF} \geq 2,35$$

Si l'on reprend l'exemple d'une innovation dont la valeur-client a été estimée à 3000€, elle sera considérée comme indubitablement rentable, selon les critères des programmes véhicules si son PRF est inférieur à 1276€. Or tous les experts métiers confirment à quel point 276€ de flexibilité sur le coût unitaire peuvent radicalement changer la capacité des BE à fournir un produit performant et fiable.

8.1.3.2 Discussion sur l'apport des outils proposés par rapport à la littérature

En quoi les deux outils d'évaluation économique des activités de conception innovante proposés ici (le terrain de jeu et l'outil de VAN statistique) sont-ils différents de la littérature ? Nous discuterons cette question délicate en trois points.

Tout d'abord, soyons précis, l'outil de VAN stochastique n'est pas une invention de notre part : comme nous l'avons souligné dans l'état de l'art, l'utilisation de la simulation dite de Monté Carlo est une pratique courante en évaluation économique dès lors qu'on mobilise des données pouvant avoir plusieurs valeurs selon une loi de distribution connue (Glasserman, 04).

L'originalité de la méthodologie suivie repose davantage sur la mobilisation d'une approche développée pour les décisions d'exploitation pétrolière à la conception d'innovations de produit automobile (issue des travaux de R. Charreton et J-M. Bourdaire). En effet, la conception innovante dans les grandes firmes industrielles présente des différences notables par rapport aux environnements décrits dans les travaux d'origine :

- la description des gains est plus délicate : le nombre de paramètres à modéliser de façon subjective sera plus grand et il sera plus difficile de faire converger les estimations des experts à cause de la complexité de l'environnement simulé ;
- les coûts d'exploitation pétrolière sont davantage maîtrisés que les coûts de conception. En particulier, les technologies potentielles pour la construction d'un puits sont connues (la décision repose sur le choix de l'une d'entre elles) alors qu'en conception de produit il est d'abord nécessaire de les identifier, voire même de les développer.

Toutefois, les deux champs sont similaires quant aux coûts d'apprentissage : chaque exploration permet de mieux préparer la suivante dans le pétrolier comme dans la conception de produits innovants.

Ensuite, les outils proposés permettent d'évaluer des paramètres de conception inconnus et de les distinguer des incertitudes extérieures au périmètre des concepteurs.

Comme nous le précisons dans notre état de l'art, de nombreux outils proposent de clarifier les incertitudes de type aléas (cf. tableau ci-dessous, colonne « Incertitudes liées à l'évolution de l'environnement »), voire d'explicitier si certains sont plus impactant que d'autre sur le potentiel économique évalué (cela se traduit par l'application d'un taux d'actualisation plus ou moins élevé aux différentes données d'entrée ; colonne « Degré de risque différents »). Seule l'approche par les probabilités subjectives donne accès à une modélisation économique des paramètres de conception qui ne sont pas encore conçus (colonne « Paramètres de conception inconnus »).

Le terrain de jeu est la modélisation économique la plus simple permettant simultanément de documenter :

- les incertitudes indépendantes de la conception au travers de la description de plusieurs scénarios de commercialisation (stratégie de commercialisation ou niveau de prestation) ;
- la position la plus probable des coûts de conception et de fabrication (intuition).

L'outil de VAN statistique complète cette information en décrivant davantage les « comportements » des différentes incertitudes et dimension d'inconnu au travers de l'établissement de loi de distribution des valeurs potentielles (probabilités subjectives).

Pour finir, les outils proposés nous fournissent de nombreuses informations sur l'activité de conception et réciproquement nous conduisent à rediscuter du rôle de l'information économique vis-à-vis du pilotage stratégique des activités de R&D.

D'une part, ils conduisent les parties prenantes à approfondir considérablement leur investissement dans l'analyse économique : la compréhension de la construction des différentes données d'entrée et de leurs liens avec la conception de l'objet progresse par conséquent de façon très favorable à un pilotage éclairé des projets d'innovation.

D'autre part, les outils proposés supposent que l'action managériale est possible mais ne renseignent pas sur l'impact d'un choix comme le propose les outils issus de la théorie de la décision (Arbres de décision, Options réelles selon la méthode de Cox, Ross et Rubinstein ; colonne « Impact de la réaction à l'information »). Notre expérience du terrain nous conduit à défendre l'hypothèse que l'outil ne doit pas se substituer à la décision. Plus l'indicateur conseille une action, moins le débat stratégique existe. Or nous avons pu constater que les outils d'évaluation proposés contiennent suffisamment d'informations pour supporter le débat entre les parties prenantes sur la stratégie d'innovation à retenir.

		Paramètre endogénéisé par l'outil dans le périmètre d'évaluation				
		Recettes et dépenses	Incertitudes liées à l'évolution de l'environnement	Degré de risque différents	Paramètres de conception inconnus	Impact de la réaction à l'information
Outil d'évaluation économique	Actualisation des flux de trésorerie (VAN, TRI, IP, DR)	X	Taux d'actualisation			
	Matrice des gains	Recettes	X			
	Arbre de décision (Raiffa, 73)	Recettes	X			X
	Scénario Mini, Mode, Maxi (Charreton et Bourdaire, 85)	X		X	X	
	VAN « simplifiée » (Bordley, 99)	X		X		
	VAN Stochastique	X	X	X		
	VAN-Optimisée (Boyer & Gravel, 05)	X		X		
	VAN-Séquentielle (Trigeorgis et Mason, 87)	X	X			X
	Options Réelles en temps discret (Cox, Ross et Rubinstein, 79)	X	X			X
	Terrain de jeu	X	X		X	
	VAN Stochastique à partir des scénarios mini, mode, maxi	X	X	X	X	

Figure 152 : Synthèse des paramètres inclus dans le périmètre d'évaluation économique selon les outils

8.1.3.3 Difficultés décisionnelles associées aux résultats médians

L'ouverture de l'évaluation aux incertitudes et à l'inconnu de conception n'apporte néanmoins pas que des facilités : comment un groupe de décisionnaires, habitués à ce que les outils économiques se substituent à leur rôle d'arbitrage, peut-il en quelques minutes converger vers une décision consensuelle sur les leviers à actionner ?

L'approche traditionnelle de la rentabilité conduit à une prise de décision aisée : si la VAN est positive, on continue le projet, si elle est négative, on arrête. Dans le cas où l'un des décisionnaires aurait l'idée dissidente de soutenir qu'il faut quand même réaliser le projet, il ne serait écouté que si l'avenir de l'entreprise en dépend. Sinon, il lui serait rappelé que l'objectif de l'entreprise est de gagner de l'argent (ou d'avoir une MOP ou un *Free Cash Flow* positifs), et le groupe de décisionnaires convergerait systématiquement vers la décision induite par l'indicateur. Cette approche dispense les décisionnaires d'une connaissance approfondie des projets et leur permet d'en « traiter » beaucoup en un minimum de temps.

En présence d'une représentation sous forme statistique de la VAN, il existe des cas où l'indicateur ne permet pas la prise de décision immédiate. Par exemple, dans le cas d'une VAN dont la probabilité qu'elle soit négative est de 55%, convaincre les décisionnaires dissidents d'arrêter le projet est moins aisé : le consensus ne peut plus reposer sur l'information économique si les parties prenantes ne font pas un effort de documentation supplémentaire.

Nous avons pu constater que dans tous les cas où la probabilité d'une rentabilité positive de la VAN est comprise entre 45% et 60%, aucune décision ne pouvait être prise dans les conditions normales des instances décisionnelles.

Dans le cas du projet ci-dessous, les décisionnaires ont eu besoin de doubler le délai habituellement accordé à un projet pour converger sur une décision collective.

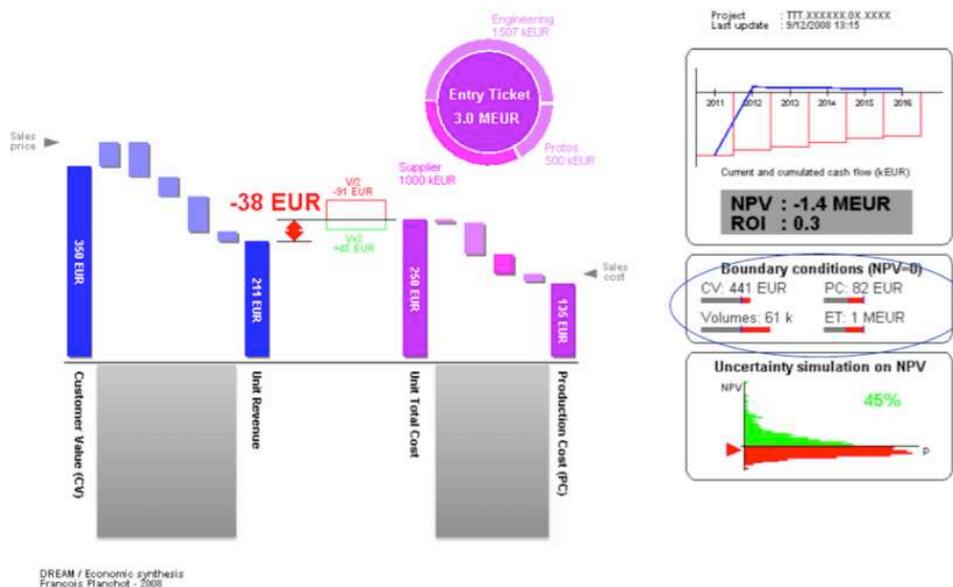


Figure 153 : Exemple d'un cas médian du point de vue de l'analyse économique statistique

Le nombre de cas est toutefois trop faible (4 projets) pour confirmer exactement les bornes limites pour la prise de décision. Cependant, le malaise créé par les situations médianes traduit un besoin en informations supplémentaires sur lesquelles pourraient s'appuyer les parties prenantes pour se positionner sur l'intérêt de la poursuite du projet.

Deux approches de cette situation sont possibles : soit on choisit de continuer l'investissement sur le projet pendant une durée prédéfinie afin d'acquérir des connaissances permettant de réduire les incertitudes et de sortir de cette situation médiane, soit on recherche d'autres éléments d'évaluation que les critères économiques.

Nous soutenons l'hypothèse que les deux approches doivent être cumulées et que l'extension des critères d'évaluation à d'autres notions que les dimensions économiques ne profitera pas seulement aux projets ayant une rentabilité incertaine mais également à l'ensemble des activités naissantes sur lesquelles le recul est insuffisant pour fournir une synthèse économique, et même à celles issues de probabilités subjectives¹⁰³.

8.2 CONSTRUCTION D'UN OUTIL D'ÉVALUATION STRATÉGIQUE DES PROJETS D'INNOVATION

Au sein de la Direction des Technologies Automobiles Avancées (DTAA)¹⁰⁴, un département est consacré à la recherche et à l'ingénierie avancée des systèmes énergétiques des véhicules de demain. Ce secteur s'est retrouvé en crise face à la prolifération d'indicateurs économiques de rentabilité à court terme, alors que leur cœur de métier s'inscrit dans des travaux à long terme, proches de la recherche fondamentale, et dont l'application à terme ne peut être rentable sur un unique véhicule. Imaginer le contraire équivaudrait à imposer que le premier véhicule de série roulant avec une pile à combustible soit rentable intrinsèquement en supportant l'ensemble des frais de développement de la technologie.

De plus, les projets de recherche liés aux groupes motopropulseur (GMP) ont pour principal objet de permettre au véhicule de respecter les contraintes réglementaires ou d'homologation (Emissions de particules, de CO₂, etc.) : ils ne sont donc que peu générateurs de valeur-client. Comment dans ce cas peuvent-ils justifier leurs ressources s'ils ne se conforment pas à la politique dominante de sélection des projets par la performance économique ?

Afin d'initier une réflexion collective de la part de ses collaborateurs, le chef du département demanda à deux chefs de projets R&E issus de son secteur d'animer une table ronde sur les problématiques de rentabilité et de valorisation des activités de R&E, lors du séminaire annuel du Département de 2007.

¹⁰³ En théorie, une évaluation du potentiel économique d'une innovation basée sur des probabilités subjectives peut avoir lieu à tous les stades de maturité d'un projet d'innovation, mais dans la pratique, le processus d'identification des experts puis de recueil des estimations peut prendre plusieurs mois.

¹⁰⁴ Direction Métier de la DREAM.

Associée à cette démarche, nous avons accompagné les animateurs lors de séances de préparation du séminaire et formulé plusieurs questions comme fil conducteur de la séance :

- Pourquoi et comment piloter une activité de recherche pour qu'elle soit profitable à l'entreprise ?
- Quelles sont les particularités de la valorisation des activités du département ?
- Peut-on les évaluer comme lors d'un projet véhicule ? Quels sont les points communs et les divergences ?
- Comment quantifier : l'expertise, la compétence, le potentiel intellectuel, la capacité à innover, l'accroissement de la qualité du résultat, la capitalisation au travers des modèles de valorisation ?

Lors du séminaire, une dizaine de participants consacreront une demi-journée à débattre collectivement de ces questions, et leurs conclusions firent l'objet d'une restitution synthétique à l'ensemble des collaborateurs du département.

Autant du point de vue du chercheur en gestion que du point de vue opérationnel et managérial du chef de département, la densité du rendu de cet après-midi de travail nous est apparue comme un solide point de départ pour une réflexion plus construite et approfondie sur le sujet. Aussi le séminaire fut directement suivi de la création d'un groupe de travail dédié au sujet. Animé par Nicolas GAUCHET du département Systèmes Energétiques, et moi-même, le groupe de travail s'est réuni mensuellement de Mars 2007 à Novembre 2007, puis ponctuellement jusqu'en Mai 2008. Constitué par les membres du département ayant participé au séminaire, il est principalement composé de chercheurs, pilotes ou membre d'équipes de projet R&AE, auxquels se sont joints un membre de la Direction de la Prospective Stratégique et Technique, un représentant de la Direction du Produit, et le contrôleur de gestion de la R&AE. A la suite de la création du poste, le responsable de la Synthèse économique DREAM s'est également joint au groupe.

Les objectifs initiaux poursuivis par le groupe furent :

- d'identifier les formes de valeur créées par les activités de R&AE du département ;
- d'élaborer un outil de diagnostic des forces et des faiblesses d'une activité selon ces critères de valeur.

Bien qu'à l'initiative du Département Systèmes Energétiques, l'apport du groupe de travail se veut transversal à la DREAM ; aussi, dès Novembre 2007, les résultats du groupe de travail furent intégrés aux travaux de formalisation des livrables projets par niveaux de maturité par le comité de coordination du processus SCR-I (cf. chapitre VI).

L'enjeu de cette réflexion fut d'élargir le processus d'évaluation des projets aux différentes formes de création de valeur associées à une activité de R&AE par la prise en compte de l'ensemble des effets produits, et non uniquement du livrable principal étudié au moment de la décision. Ce travail permit de proposer un outil de diagnostic de la valeur créée, qu'elle soit matérielle ou immatérielle (la flexibilité de la conception, la création de connaissances permettant l'ouverture de champs d'innovation, la volatilité d'une expertise, etc.).

Après une année de travail collectif et en interaction avec de nombreux acteurs de la R&AE, le groupe fut en mesure de proposer un outil de diagnostic de la création de valeur d'une activité R&AE à destination des

Pilotes et des Chefs de Projet R&AE. Une fiche de synthèse du diagnostic à destination des managers et des décideurs fut associée à l'outil, appelé « Revue des Critères de Valorisation ». Nous présenterons ici la démarche de construction adoptée ainsi que l'outil lui-même.

8.2.1 Vers un outil de caractérisation des attributs stratégiques de la valeur

Le fil conducteur de notre travail fut de construire le répertoire des effets potentiellement créateurs de valeur d'une activité de R&AE. Cet axe de travail a débuté par le partage des définitions et la recherche d'exemples concrets de création de valeur dans le département : ces premières étapes nous ont permis de définir un langage commun de travail entre les membres du groupe et de rédiger un lexique du vocabulaire de la valeur.

Les définitions liées à la valeur et à la valorisation sont nombreuses. Afin d'adopter un langage commun, nous adopterons les définitions suivantes :

Valeur : Caractère mesurable à l'origine du désir de possession d'un objet, d'une idée ou d'une méthode susceptible d'être acquis ou échangés.

La valeur économique est un concept objectif qui se réfère à tous les éléments susceptibles d'entrer en considération pour la détermination du prix, non pas seulement à l'égard d'un vendeur particulier et d'un acheteur particulier dont le consentement à la vente découle de motivations subjectives, mais plutôt à l'égard d'un ensemble de personnes — tant des vendeurs que des acheteurs — susceptibles de former ce que l'on peut appeler un marché libre.

Valeur Client : Somme d'argent qu'un client consent à payer pour toute prestation dans un véhicule par comparaison avec un autre véhicule. *Définition DEVC*

Création de valeur : Mesure économique / chiffre de l'accroissement de valeur dégagé par une activité.

Valorisation : Ensemble des actions visant à décrire la valeur d'un produit, d'un service ou d'une méthode à l'aide d'une présentation et/ou d'une argumentation favorable à l'appréciation des acheteurs potentiels.

Figure 154 : Lexique du vocabulaire de la valeur adopté par le groupe de travail
(Document de référence du GT, 08)

Après avoir construit le répertoire thématique des formes de création de valeur issues des activités du département, nous avons cherché à identifier les indicateurs existants dans l'entreprise pour valoriser ces effets. Nous en avons proposé d'autres dans le cas où nous les avons jugés incomplets ou insatisfaisant pour quantifier les différents types de valeur créés dans le département.

Ce travail nous a permis de formaliser les limites des indicateurs mesurables pour parler de la valeur d'une activité en tant que donnée quantifiable. En réponse, le groupe a initié un vocabulaire de qualification de la création de valeur pour les aspects non quantifiables.

Grâce à la clarification des limites d'une étude de rentabilité acquises au travers des travaux sur les indicateurs économiques et aux nombreux échanges avec les parties prenantes de l'innovation dans l'entreprise, nous avons pu établir un ensemble de critères rassemblés en huit catégories dont la revue point par point permet d'établir systématiquement les sources potentielles de création de valeur d'une activité.

Cette phase, tout au long de laquelle fut dévolue une attention particulière aux contraintes liées à un déploiement opérationnel, avait débuté avec l'objectif clair de création d'un outil de diagnostic. L'outil actuellement déployé à la DREAM est la convergence de l'ensemble des travaux réalisés par les membres du groupe de travail.

Toutefois, cet outil ayant pour objectif de fournir une aide à la décision dans la sélection et la priorisation des sujets de recherche, il fut nécessaire que le plus grand nombre d'acteurs prenant part à l'avancement et au pilotage de la R&AE critique émette des propositions d'amélioration et de consolidation, puis valide l'outil. Aussi, la phase la plus longue, de Novembre 2007 à Mai 2008, fut composée de nombreux tests et de nombreuses séances de consultation pour validation.

8.2.2 Structuration et validation transversale des critères retenus

8.2.2.1 Démarche de structuration des axes de valorisation

Cherchant à nous appuyer sur les expériences professionnelles de chaque membre du groupe, la première étape de structuration des axes de valorisation fut le résultat d'une séance de *brainstorming*. Afin de clarifier l'information ainsi acquise, nous avons regroupé l'ensemble des exemples de création ou de destruction de valeur en 10 thèmes dont le contenu s'est affiné tout au long des séances de travail. Le panneau ci-dessous est une synthèse du brainstorming avec un classement des idées selon les catégories établies par la suite.



Figure 155 : Eléments de création de valeur identifiés sur la base des expériences professionnelles des membres du GT (Document de référence du GT, 08)

Les actes ou les effets créateurs de valeurs proposés ont ensuite été complétés et adaptés pour prendre pleinement en compte les enjeux et les attentes des parties prenantes de l'innovation identifiés par les membres du groupe de travail. Ces actions nous ont permis de lister quatre-vingt indicateurs permettant de quantifier ou de qualifier les composantes des dix thèmes.

Au cours de cette structuration, nous avons comparé nos résultats avec l'outil d'évaluation stratégique des innovations conçu et utilisé par Nissan¹⁰⁵. Nous avons ainsi pu positionner notre proposition d'outil par rapport à la leur, lors des comités de suivi de l'avancement du groupe de travail.

Ces premières étapes nous ont permis de construire une proposition d'une méthode commune d'évaluation de la valeur stratégique à l'ensemble des activités de R&AE.

Pendant plusieurs mois, nous avons fait vivre le contenu des thèmes de valorisation au fur et à mesure des échanges formels ou informels que nous avons pu avoir avec les parties prenantes de l'innovation. Ces informations, et leur implémentation progressive dans l'outil, ont conduit à une structuration de 45 items de valorisation répartis entre huit thèmes.

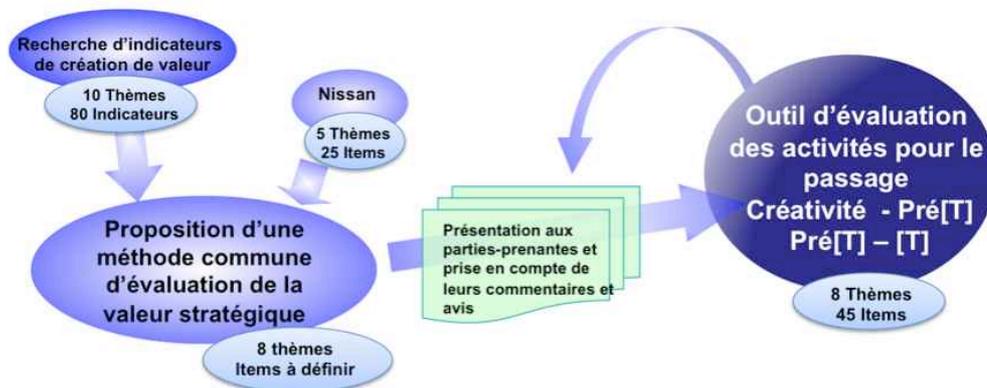


Figure 156 : Méthodologie de construction d'un outil d'évaluation stratégique des activités de R&AE

8.2.2.2 Description des axes de valorisation retenus

Lors des entretiens, nous avons confirmé que les axes de valorisation identifiés permettent de couvrir convenablement les enjeux et les attentes des parties prenantes vis-à-vis de la R&AE, puisque chaque acteur retrouve les critères qu'il utilise personnellement pour évaluer un sujet. Les huit thèmes retenus sont les suivants :

- la cohérence avec la stratégie de l'entreprise (degré de nouveauté, état de la concurrence, etc.) ;
- les gains économiques et réglementaires (nature de l'apport commercial) ;
- la contribution en Qualité Coûts Délai et performance interne (nature de l'apport technique) ;
- la propriété et les risques industriels (liberté et accessibilité des technologies),
- les ressources et les compétences (disponibilité des acteurs et synergies projets),

¹⁰⁵ Outil de *scoring* comprenant cinq thèmes de cinq questions, principalement axés client et marché, complétés en séance par les décideurs après une présentation succincte du projet d'innovation et aboutissant à un classement des sujets selon la note moyenne obtenue (note sur 100). L'outil comprend un seuil plancher en dessous duquel les projets sont systématiquement refusés.

- la transversalité et la pluridisciplinarité (distance hiérarchique des partenaires de conception),
- les coopérations externes (mobilisation des réseaux professionnels et subventions),
- la communication (visibilité de l'innovation et de l'activité de conception innovante).

Ces axes peuvent tous être générateurs ou destructeurs de valeur suivant la façon dont ils sont abordés au cours de l'activité. Aussi, ils nécessitent un pilotage actif pour que le potentiel d'une activité de R&AE soit pleinement exploité par l'entreprise.

Une description plus détaillée du contenu de chaque axe a été réalisée pour le document de synthèse des travaux du groupe de travail. Une adaptation du texte est fournie en annexe (A-3). En nous appuyant sur cette classification, et les items qui leurs sont associés, nous avons cherché à ce stade à savoir quelle serait la formalisation permettant l'utilisation la plus efficace de nos travaux, aussi bien pour les acteurs des projets de R&AE que pour les décideurs.

8.2.3 Proposition d'un outil de pilotage du potentiel de valeur stratégique

Grâce aux connaissances acquises sur les formes de valeur ou de destruction de valeur qu'il est nécessaire de piloter, nous avons cherché quelle structure d'outil de gestion favoriserait une compréhension détaillée des critères d'évaluation stratégique auxquels sont confrontés les chefs de projets lors de l'évaluation de leur activité, et en même temps permettraient aux décideurs de comprendre, sans formation et en quelques minutes, quelles sont les principales opportunités créées par l'activité ou les risques qu'elle comprend.

Pour cela, nous avons travaillé sur un outil en deux volets :

- le premier est dédié au chef de projet qui cherche à évaluer les forces et les faiblesses de son activité vis-à-vis des enjeux stratégiques de l'entreprise. Cet outil a été diffusé sous le nom de « Revue des Critères de Valorisation » ;

- le deuxième est dédié aux décideurs afin qu'ils puissent situer les forces et les faiblesses d'une activité d'innovation vis-à-vis des critères utilisés par les parties prenantes de l'entreprise pour valoriser la performance à moyen et long termes d'un projet R&AE. Cette partie de l'outil est une synthèse de la « Revue des Critères de Valorisation » générée informatiquement lorsque celui-ci est documenté.

Ces deux parties de l'outil furent testées à de nombreuses reprises, avec ou sans formation de l'interlocuteur, afin de dimensionner le support nécessaire au déploiement pour l'ensemble des projets des portefeuilles.

8.2.3.1 Composition d'un questionnaire pour les chefs de projets

La phase de test a débuté dans l'objectif clair de création d'un outil de support à l'auto-évaluation et a conservé tout au long de son déroulement une attention particulière aux contraintes liées à un déploiement opérationnel.

A partir de la cartographie des axes de création de valeur et des indicateurs associés, nous avons cherché à traduire les différents items en question à choix multiples (QCM). La logique suit deux objectifs :

- regrouper dans une liste unique, par thème, l'ensemble des questions sur la création et les risques de destruction de valeur auxquelles un instructeur, un pilote ou un chef de projet peut être soumis lors des comités décisionnels liés à la vie d'une activité de R&AE (Sélection interne à un secteur Métier, Revue de Projet Avancé ou STORIES).

- proposer un positionnement systématique (choix multiples) permettant, d'une part, de soulever les points manquant d'informations si l'instructeur a du mal à se positionner et, d'autre part, de créer un langage commun entre les différents acteurs et donc comparable pour les cellules décisionnelles.

Lors de l'ensemble des sessions de présentation ou de test auprès des opérationnels métiers, des hiérarchiques DREAM ou des parties prenantes de l'innovation hors DREAM, nous avons demandé à nos interlocuteurs à la fois de critiquer notre outil, et de nous donner leurs conditions pour un déploiement opérationnel dans leurs entités (équipe Projet, structure hiérarchique ou comité décisionnel).

Une étape majeure de la structuration de l'outil « Revue des critères de valorisation » a été la réorganisation des items afin de gagner en cohérence et en clarté dans la lecture du document : certains items proposés par le groupe de travail ont été regroupés, dissociés ou réorganisés pour intégrer les remarques des acteurs. Le nombre de questions à choix multiples a ainsi été réduit à 45, les questions étant inégalement réparties selon les thèmes (le groupe avait initialement proposé 62 items).

D'autre part, la confrontation avec une multitude d'acteurs nous a aidés à converger sur une formulation plus robuste des questions et des réponses proposées afin que leur sens soit communément admis. Aussi, le langage utilisé dans l'outil est le langage technique et organisationnel de l'entreprise. Il apparaît que l'outil serait difficilement applicable tel quel dans une autre entreprise, tant les codes internes à Renault ont influencé le contenu et les formulations utilisées dans l'outil à destination des chefs de projets.

Cet outil a été développé pour les instructeurs, les pilotes et les chefs de projet des activités R&AE de l'entreprise, et pour cela, nous avons utilisé un formalisme relativement dense visant l'exhaustivité des critères de valeur utilisés dans l'entreprise. Aussi, la Revue des Critères de Valorisation nécessite du temps et une connaissance approfondie du sujet évalué : elle n'a pas pour vocation d'être utilisée par un groupe de sélection de projet, mais d'aider les instructeurs à construire leur dossier pour ces comités de sélection.

Les retours des tests ont confirmé l'efficacité de l'outil, mais aussi l'efficacité de la structure proposée qui permet de suivre une cohérence dans la documentation d'une activité. Ainsi, nous avons pu valider la simplicité d'usage et de compréhension de l'outil, et une autonomie quasi immédiate des acteurs. De plus, celui-ci s'est révélé peu chronophage attendu que, pour un instructeur n'ayant jamais utilisé l'outil, les tests montrent que quarante-cinq minutes suffisent pour remplir l'ensemble du questionnaire. La majorité des acteurs de terrain que nous avons sollicité a souhaité conserver une version informatique de l'outil pour pouvoir refaire une évaluation plus tard dans leur projet ou sur une autre activité : la diffusion a donc été rapide et importante auprès des opérationnels R&AE

La densité de la revue des Critères de Valorisation nécessite de la compléter par un outil plus facile d'accès et qui trie les informations les plus pertinentes. Aussi, nous avons travaillé sur un outil de diagnostic des résultats issus du QCM que nous présentons maintenant.

8.2.3.2 Construction d'une fiche de diagnostic pour les décisionnaires

Une fois le questionnaire de la Revue des Critères de Valorisation finalisé, nous avons travaillé sur la structure et l'automatisation d'une grille de lecture des résultats du questionnaire permettant de synthétiser sur une feuille A4 les forces, les atouts et les risques à suivre, intrinsèques à l'activité.

Cette fiche est un diagnostic de la création de valeur et des risques de destruction de valeur de l'activité R&AE évaluée.

Par rapport au questionnaire qui est un outil dédié aux instructeurs, la fiche de synthèse a pour vocation d'être utilisée en tant qu'aide à la décision lors des étapes de sélection et d'orientation d'un projet d'innovation.

La fiche proposée se structure en quatre parties :

- une cartouche d'information permettant de situer l'activité dans l'entreprise (Nom du projet, du chef de projet, du portefeuille auquel appartient l'activité), les prestations cibles, le terme et la nature de l'activité (Prospective, Expertise ou Transversale) et l'origine de l'activité (*Top-down / Bottom-up* des Métiers, Hors Ingénierie ou Comité Exécutif Groupe) ;
- Un graphe de l'apport du projet sur chaque axes de valorisation selon un code couleur de quatre niveaux (Vert foncé : Apport important, Vert Clair : Apport satisfaisant, Jaune : Pas d'apport ni de dégradation, Rouge : Destruction de valeur) ;
- Une liste récapitulative des principaux atouts, forces et risques identifiés par l'outil ;
- Deux cartouches de commentaires dédiés au chef de projet et au Directeur de Projets Avancés (DPA) en charge de l'activité.

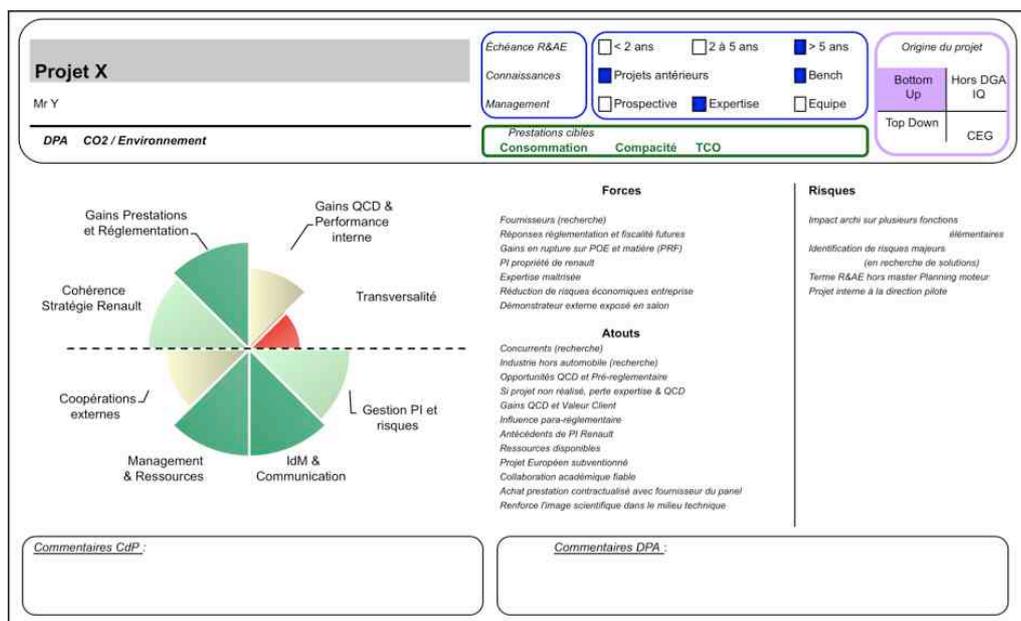


Figure 157 : Exemple de grille de Diagnostic RCV

Le contenu de la grille de lecture (Diagnostic RCV) s'appuie sur une cotation de l'ensemble des réponses proposées dans le QCM auxquelles nous avons attribué une cote : force, atout, neutre ou risque. La partie droite de la fiche se remplit automatiquement en listant les réponses selon ces critères. Afin que le classement d'une réponse dans une catégorie soit consensuel, nous avons multiplié les séances de cotation des réponses avec les parties prenantes de l'innovation. Toutes les réponses ayant reçu une cotation divergente ont été reformulées afin qu'elles ne puissent plus être ambiguës.

Ensuite, nous avons demandé aux décisionnaires de nous fournir une pondération des questions afin de quantifier la prédominance d'une question sur une autre au sein d'un axe de valorisation.

La conjugaison de la cotation des questions avec la cotation des réponses permet d'attribuer une note de l'apport de l'activité sur chacun des huit thèmes et ainsi d'attribuer une couleur à chaque axe du graphe de la partie droite de la fiche de diagnostic.

Afin de juger de la répétitivité et de la fiabilité de la grille de lecture, nous avons demandé à plusieurs membres de la même équipe Projet de remplir le questionnaire en aveugle et nous avons obtenus des grilles similaires dans 90% des cas. Dans les 10% restants, la différence s'expliquait par le manque d'informations sur des sujets connexes chez certains membres de l'équipe Projet (par exemple, deux personnes de la même équipe Projet peuvent avoir une connaissance différente du niveau du projet sur la Propriété Industrielle, la transversalité du sujet ou les coopérations externes).

Dans le même temps, nous avons mené des évaluations sur le même sujet par des groupes d'appartenance différentes : collaborateurs du métier Amont, Aval, Produit et Achats. Cette expérience a été répétée sur 7 projets R&AE. Grâce à cela, nous avons pu quantifier les axes survalorisés ou dévalués par chacune des entités et quantifier la déviation introduite par l'appartenance à un métier lors de la documentation du QCM.

Les résultats obtenus lors des différents tests confirment la répétitivité et la fiabilité du questionnaire et de la fiche de diagnostic associée. L'ensemble forme un outil cohérent qui a reçu un bon accueil des opérationnels et des décisionnaires.

8.2.4 Les apprentissages issus de l'expérimentation

8.2.4.1 Emergence de profils stratégiques parmi les projets d'innovation

Au-delà des résultats opérationnels obtenus par projet, la multiplication des séances de test sur un panel de sujets très variés et issus des différents portefeuilles a fait ressortir des profils communs entre certains projets. Quatre profils se sont dégagés :

- Haut de gamme à fort apport de prestation client ;
- Recherche technologique long terme ;
- Fournisseurs ;
- Expertise Métier.

Nous présenterons ici les caractéristiques de ces profils, sachant qu'un projet peut ne pas avoir exactement le niveau par axe que présente les figures jointes. Néanmoins, les tendances sont très nettes et le rattachement des projets des portefeuilles R&AE à l'une des représentations fut aisé.

L'analyse rétrospective des portefeuilles de projet selon ces profils a conduit le directeur de la DREAM à mettre en œuvre plusieurs actions de pilotage des projets en cours, afin de corriger transversalement les faiblesses des projets R&AE et de soutenir les formes de création de valeur identifiées.

La première catégorie correspond aux projets *High-tech* à fort apport de prestation client. Ces projets sont les plus ambitieux en termes de prestation client, et s'appuient sur des technologies très avancées. Ils possèdent une grande valeur-client intrinsèque grâce à la proposition d'une prestation en rupture. Leur dimension *High-tech* favorise une forte adhésion des secteurs métiers Amont et Aval, ce qui se traduit par une forte transversalité interne. Toutefois, ils ressortent généralement mal cotés pour ce qui est de leur cohérence avec la stratégie de l'entreprise. Souvent destinés au haut de gamme automobile, ils sont en effet inadaptés à l'accroissement massif du marché des petits véhicules, des véhicules utilitaires ou *low-cost*. De plus, l'introduction de technologies nouvelles et coûteuses dégrade systématiquement le bilan qualité/ coût/ délai des fonctions élémentaires impactées.

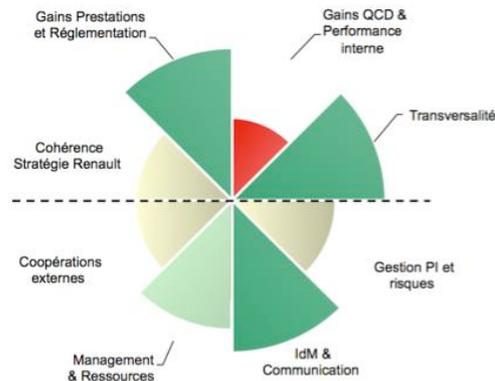


Figure 158 : Profil 1 – Prestation Client haut de gamme

Si l'on regarde la proportion de ce type de projet dans les portefeuilles R&AE de 2006 à 2009, on observe une forte décroissance à partir de fin 2007, conduisant à une extinction quasi totale de la catégorie dans les portefeuilles en 2009, mais ils ont pu constituer jusqu'à 30% du portefeuille Vie à Bord, en nombre de projets en 2006. Cette évolution traduit distinctement les efforts des managers pour déployer la stratégie du groupe dans les portefeuilles de R&AE.

La deuxième catégorie regroupe les projets à forts enjeux stratégiques à long terme. Ce sont les projets de recherche sur les technologies automobiles du futur. Souvent portés par un unique secteur de la DREAM, le terme éloigné de ces projets conduit les équipes à ne pas associer les autres acteurs de l'entreprise, d'où une transversalité et une implication des fournisseurs systématiquement mal cotées. Toutefois, comme nous l'avons souligné, ces projets sont des réponses à des enjeux du secteur à long terme : ils sont

unanimentement reconnus comme cohérents avec la stratégie de l'entreprise, quelle que soit l'origine métiers de la personne évaluant l'activité. De plus, les secteurs conduisant ce type d'exploration à long terme sont parmi les plus actifs dans le dépôt de brevet : rompus à l'exercice, les pilotes verrouillent la propriété industrielle entourant ce type d'activités reconnues comme indispensables à l'avenir de l'entreprise. Tous ces projets, s'ils aboutissent, représentent potentiellement des USP des futurs véhicules, d'où une évaluation favorable de leur potentiel de communication malgré une très faible exposition interne.

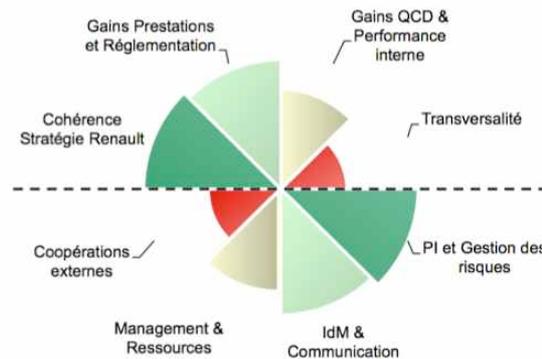


Figure 159 : Profil 2 – Apprentissage long terme

La proportion des projets de ce type fut constante jusqu'à mi 2008, avant de grossir avec l'émulation liée au véhicule électrique. Souvent longs et coûteux, ils représentent néanmoins un bon quart des projets de la Vie à Bord et de la Sécurité, tandis qu'ils sont plus nombreux encore dans le portefeuille Environnement CO₂ et Dynamique véhicule. D'un point de vue hiérarchique, ce sont les activités principales des Métiers DTAA et, dans une moindre mesure, de la DEA (Directions de la DREAM).

Le troisième type caractérise les projets de *lobbying*. Ces projets sont portés par des acteurs ayant un réseau large et puissant dans les Ingénieries, à l'Amont et à l'Aval. Ce sont le plus souvent des projets nés à l'initiative des fournisseurs de rang 1. Partenaires historiques de l'entreprise, ils connaissent bien les personnes clés dont ils peuvent avoir besoin dans l'entreprise et n'hésitent pas à recourir aux méthodes classiques du *lobbying* pour que leurs projets avancent. Toutefois, ces projets portent trois risques de destruction de valeur :

- l'apport de valeur défendu par le fournisseur ne s'inscrit pas nécessairement dans la stratégie de l'entreprise ;
- ce sont sur les innovations que les fournisseurs réalisent les meilleures marges, ce qui se traduit par une dégradation systématique du bilan QCD et de la performance interne des fonctions élémentaires impactées ;
- le partage de la propriété industrielle n'est pas toujours clairement défini lorsque les projets de collaboration démarrent. Il n'est pas rare qu'il y ait des échanges pendant plusieurs mois sans contractualisation. Par contre, la rationalisation des co-innovations qui a été menée par les achats en 2008 a réduit l'occurrence des échanges non protégés.

S'appuyant sur un bon réseau interne actionné par les fournisseurs, ces projets sont en revanche d'excellents vecteurs de transversalité et de coopérations. De plus, leur origine externe a conduit les porteurs de projet à construire une communication solide de l'apport de l'innovation car ils ont déjà été

obligés de convaincre les acteurs Renault à s'engager sur cette voie : ils sont donc bien cotés en communication. Le bilan de ce type de projet est donc fortement mitigé (cf. figure ci-dessous), et l'évaluation par la Revue des Critères de Valorisation permet de distinguer l'impact du *lobbying*, des composantes plus risquées pour l'entreprise.

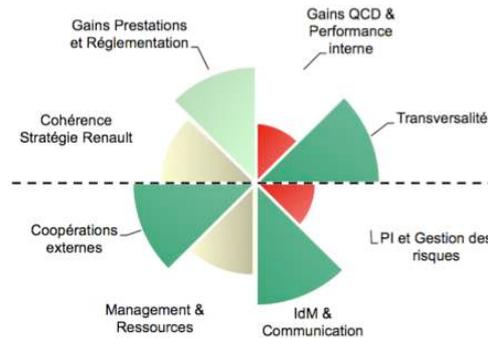


Figure 160 : Profil 3 - Lobbying

Représentatifs du poids des fournisseurs de rang 1 dans l'industrie automobile, ces projets sont majoritaires dans les portefeuilles Vie à Bord et Sécurité, tandis qu'ils n'ont qu'un faible accès aux portefeuilles Dynamique Véhicule et Environnement. Cela correspond en réalité à la séparation du cœur de métier entre les fournisseurs de rang 1 et le constructeur qui a gardé une compétence forte dans les châssis et les systèmes énergétiques, tandis que les éléments de confort et de sécurité sont réalisés par ou avec les fournisseurs.

Le quatrième et dernier profil stratégique rassemble les projets d'expertise métiers. Ces activités naissent de la caractérisation d'un besoin par un métier Aval qui « commande » une expertise technique à ses homologues de l'Amont. Destinés à lever des contraintes liées aux routines d'un métier, les objectifs principaux sont des réductions QCD ou de performance interne.

Par conséquent, ces projets sont nécessairement bons sur cet axe et en transversalité. Toutefois, l'évaluation de ces activités avec l'outil présenté ici permet de soulever leur apport négligeable, voire destructeur, sur la majorité des autres items. Il apparaît que les personnes impliquées dans les sujets d'expertise excluent systématiquement de leur activité les dimensions de Communication et d'apport au client si celles-ci n'ont pas été explicitement décrites comme des attendus de la part du secteur métier Aval client des résultats du projet.

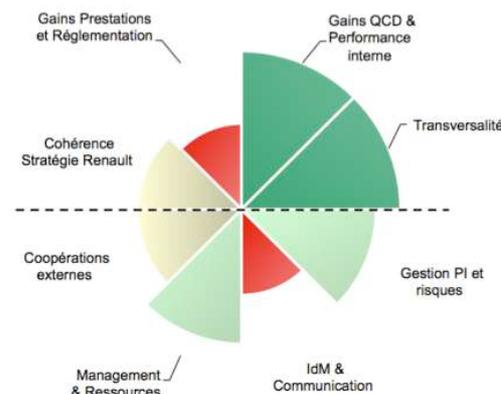


Figure 161 : Profil 4 – Expertise Métier

Comme nous l'avons vu au chapitre VI, les projets d'expertises métiers [Ex] furent d'abord pilotés par un DPA dédié à la création de la DREAM, puis distribués entre les directeurs métiers de la DREAM (DTAA, DEA, DIMat et DISA) suivant la prédominance technique des sujets. L'éloignement des projets [Ex] des portefeuilles des projets [T] dédiés à l'accroissement de l'attractivité des véhicules auprès des clients finaux contribue au fait que les dimensions relatives à ces enjeux soient négligées.

D'après les chefs de projets concernés qui ont réalisé une évaluation stratégique de leur projet avec notre outil, ils pourraient pourtant contribuer à ces axes s'ils les prenaient en compte dès le démarrage de leur projet.

8.2.4.2 Conclusions sur la valorisation stratégique

Les principaux livrables du groupe de travail sont :

- une liste des thèmes liés à la création de valeur ainsi qu'une synthèse à l'aide d'éléments cotés dans le questionnaire à choix multiples (RCV) pouvant servir de guide de questionnement pour le pilote du projet et l'aider dans l'identification des sources de valeur de son activité ;
- une grille de lecture (Diagnostic RCV) destinée à un jury de sélection pouvant servir de base commune aux différents acteurs comme une aide à la hiérarchisation aux différents jalons et alerter sur les points de vigilance.

Si les résultats obtenus ont rendu possibles les conditions de déploiement opérationnel de l'outil de valorisation stratégique des projets de R&AE, c'est en grande partie grâce à l'ancrage sur le terrain de la majorité des membres du groupe de travail à l'origine des travaux et grâce à l'implication des fonctions Supports de la DREAM qui se sont attachées à la diffusion de l'outil dans le respect des règles de l'entreprise. La combinaison de la vision académique apportée par notre position de chercheur-intervenant et du pragmatisme opérationnel a apporté une structure et une cohérence forte aux travaux. Néanmoins, il est important de reconnaître que ce type d'outil est fortement dépendant de la stabilité des axes prioritaires de l'entreprise et des objectifs managériaux. Par conséquent, il nécessite un minimum de support pour être actualisé en cas de ré-orientation stratégique et pour que son usage perdure. Pendant les deux années de conception et de test de l'outil, nous avons pu recueillir de nombreux encouragements des chefs de projet et des managers qui furent nombreux à considérer ces travaux comme une avancée significative de l'entreprise sur le point délicat de l'évaluation de critères non économiques.

De notre point de vue, **le véritable apport de l'outil réside dans sa capacité à générer et faire partager un langage riche de la valeur des projets de R&D en rupture.**

Les chefs de projets et les managers qui se sont appuyés sur l'outil ont rapidement confirmé l'accroissement significatif de la qualité de la structuration de l'analyse des formes de valeur apportées par l'activité décrite. La finesse de description a ainsi favorisé des décisions et un pilotage visant à préserver et amplifier les sources de valeur ainsi documentées. La valeur stratégique telle que la documente l'outil s'appuie sur une approche pragmatique : elle fournit un cahier des charges structuré au chef de projet qui

souhaite rendre visible les forces et les faiblesses de son activité. **Le systématisme du QCM fournit une grille d'auto-évaluation aux pilotes des projets.**

En revanche, la synthèse automatique, parce qu'elle repose sur une cotation croisée des réponses et des questions, présente exactement **les mêmes faiblesses que les outils présentés dans notre analyse de l'état de l'art sur les outils d'évaluation multicritères** (cf chap. IV). La présentation des résultats du QCM sous la forme d'une marguerite de la valeur est extrêmement réductrice au regard de l'effort d'explicitation mené par les chefs de projets.

Nonobstant cela, elle ouvre la voie à une analyse de la valeur au niveau du portefeuille de projet puisque **l'outil permet de dégager des profils de projet nécessitant un forme de gestion adaptée** : les catégories obtenues supportent alors l'action managériale du responsable de portefeuille.

Aussi, il est surprenant de constater que l'outil souligne l'absence de projet « parfait » : aucune des activités ayant rempli le questionnaire s'est révélée être très performante sur l'ensemble des axes de valorisation. Il apparaît que les équipes Projet agglomèrent certains axes de valeur et se concentrent sur leur réussite au dépend des autres axes. Aussi, **l'outil supporte les décisionnaires dans la création d'un cadre général de la valeur**, valable pour tous les projets mais où aucun ne se distinguerait véritablement. Comme pour les outils de synthèse économique proposés, la Revue des Critères de Valorisation ne préconise pas d'action managériale mais **elle indique les leviers de pilotage actionnables par les parties prenantes** pour favoriser une plus grande création de valeur.

8.3 PROPOSITION D'UN OUTIL D'IMPLICATION DES PARTIES PRENANTES DANS L'EQUILIBRAGE D'UN PORTEFEUILLE D'INNOVATIONS

La troisième expérimentation que nous avons menée a été réalisée avec les membres de la Direction de la Prospective et de la Stratégie Technique (DPST), à la demande de la Direction de Projets Avancés (DPA) Sécurité en Avril 2008. Elle vise la **création d'un outil de support aux gestionnaires de portefeuille de projet d'innovation leur permettant de s'assurer du soutien des parties prenantes internes vis-à-vis des nouveaux projets entrants dans leur périmètre.**

Nous exposerons ici quel était le besoin précis des managers de la DPA les ayant conduit à solliciter la direction en charge des processus et outils transversaux de la Recherche et de l'Ingénierie Avancée de l'entreprise, la DPST (8.3.1). Nous détaillerons ensuite la démarche suivie avec l'équipe Support pour sélectionner un outil permettant de répondre à ce besoin (8.3.2), l'expérimentation du modèle retenu (8.3.3), et nos conclusions quand aux résultats obtenus (8.3.4).

8.3.1 Diagnostic du besoin des gestionnaires de portefeuille de projet

Chaque année, les Directions de Projets Avancés thématiques du plan technologique (Sécurité, Vie à Bord, Environnement/CO₂ et Dynamique Véhicule) doivent construire la liste des projets d'innovation Produit [T] et pré-[T] que contiendront les portefeuilles l'année suivante. La composition anticipée des portefeuilles permet à la fois la construction budgétaire et la cohérence stratégique des projets dont les interdépendances peuvent ainsi plus facilement être clarifiées. Le processus de sélection des projets a lieu lors du deuxième trimestre de chaque année et se finalise par une présentation commune des quatre portefeuilles prévisionnels aux directeurs de la DGA I&Q et DGA PPP à la fin du mois de juin.

Pour la liste de sujet [T], les directions de projets avancés (DPA) proposent un planning de passage en STORIES de l'ensemble des pré-[T] candidats au label [T] entre juin et le mois de décembre. Les projets [T] en cours et non terminés constituent le complément des sujets du [T] de l'année suivante. Au début de l'année 2008, le processus de sélection¹⁰⁶ des projets [T] est déployé depuis deux ans et ne pose pas de difficultés méthodologiques aux DPA.

A l'inverse, **le processus de sélection des projets d'exploration pré-[T] n'est pas outillé et est le résultat de méthodes différentes d'une DPA à l'autre.** Cette diversité est dommageable aux projets car le niveau de sélection peut être considéré plus dur ou plus aisé suivant le directeur concerné. Or, si les DPA ont la capacité de labelliser en leur nom propre des projets, ils ne peuvent se passer ni de l'implication des Métiers (Amont et Aval), car ce sont eux qui possèdent les ressources, ni d'un soutien du Produit, vu que ce sont des acteurs primordiaux dans la décision de transfert d'une innovation dans un Programme Véhicule. La réputation de leur attitude vis-à-vis de la labellisation des nouveaux projets comme leur mode de consultation des parties prenantes a donc des conséquences importantes sur le positionnement des acteurs.

Chaque DPA essaie donc de coordonner au mieux ces acteurs pour obtenir une liste de sujets qui :

- **Lui permettent d'atteindre la stratégie qu'il vise pour son thème,**
- **Fassent l'objet d'un consensus des parties prenantes Métiers et Produit,**
- **Favorisent la mobilisation des ressources pour l'ensemble des activités de son portefeuille.**

Direction Support de la DREAM, la Direction de la Prospective et de la Stratégie Technique (DPST) a tenu un rôle majeur dans la stabilisation du processus de sélection et de validation des projets [T], car elle compte parmi ses missions la conception, le déploiement, puis l'accompagnement des processus de pilotage standard et transverses à la R&AE. Aussi, dans un souci d'efficacité de sa méthode de sélection, et d'éventuelle uniformisation entre les différentes DPA, l'adjoint au directeur de la DPA Sécurité sollicita la DPST en mars 2008 afin qu'elle lui fournisse un outil d'aide à la décision pour les séminaires de sélection des sujets issus de la Créativité et candidats au pré-[T].

¹⁰⁶ cf. chapitre 7.1.2

Les sujets issus de la créativité sont souvent très nombreux et difficiles à mettre en cohérence les uns par rapport aux autres puisqu'ils sont issus d'une réflexion peu encadrée et menée parallèlement au sein de la DPA elle-même, dans les directions de métiers Amont et Aval ou à la Direction du Produit.

La Direction de Projet Thématique a un rôle d'animation lors de séminaires de sélection des sujets pré-[T] où, parmi le vivier d'idées, sont identifiés les idées les plus prometteuses. Les parties prenantes invitées par la DPA à ces séminaires sont les représentants des directions impliquées dans l'avancement ou l'application des projets R&AE du thème Sécurité, à savoir :

- les directeurs métiers de la DREAM (DTAA, DEA et DIMat),
- de la DIV (DIEC, DIESE et DIESC),
- du Produit,
- du Commerce,
- de la Direction des Programmes Transverses.

Nous l'avons souligné, la DPA attend des séminaires de sélection la désignation consensuelle de la liste des projets pré-[T]. Toutefois, elle ne souhaite pas que la méthode de sélection des projets repose sur une élection démocratique des sujets issus de la créativité. La mission d'une DPA étant de construire la stratégie à long terme de son thème, elle souhaite pouvoir orienter la sélection afin de conserver une cohérence des sujets vis-à-vis des axes de déclinaison de sa stratégie et des sujets déjà en cours dans le portefeuille. **L'objectif de la séance est donc de fournir la liste de sujets qui permet d'optimiser le portefeuille pour atteindre la stratégie du thème.**

8.3.2 Proposition d'un outil d'implication des parties prenantes

Afin d'aider la DPST à répondre à cette demande, nous avons présenté à ses collaborateurs une synthèse des outils de Gestion de Portefeuille de Projet à partir de la littérature classique en gestion de projet de R&D (cf. chapitre 4.2.2).

Les sujets étant issus de la créativité, très peu d'informations sont disponibles à ce stade pour évaluer les idées, que ce soit sur le plan économique ou technologique. Tous les acteurs sont donc conscients qu'on ne peut pas fournir d'évaluation permettant de garantir la rentabilité ou la faisabilité d'une innovation encore au stade de concept. Malgré cela, **les parties prenantes ont une idée intuitive des sujets qu'il faudrait ou non aborder, liée à leur expérience professionnelle et à leur connaissance du marché automobile**. Cette appréciation est au demeurant subjective et personnelle : les intuitions des parties prenantes peuvent donc être contradictoire. Les managers de la DPA souhaitent disposer d'un outil qui leur permette de rendre visibles ces estimations afin de ne pas s'engager dans des sujets dont aucun acteur ne voudrait et dont l'issue serait probablement un échec puisque trop peu de parties prenantes de l'innovation le soutiendrait.

L'objectif du séminaire de sélection des sujets est donc d'amener les différentes parties prenantes à exprimer leur évaluation subjective du potentiel pressenti pour chaque idée. Le nombre de parties prenantes multiplié par le nombre de sujet proscrit une présentation successive des points de vue. De toute

façon, celle-ci est antagoniste avec la volonté du DPA de garder la main sur l'orientation principale de la sélection.

Afin de collecter rapidement les évaluations des parties prenantes pour chacun des sujets candidats au portefeuille, les membres de la DPST ont convergé vers une cotation à deux ou trois critères à définir, permettant une comparaison des résultats sous la forme d'un diagramme-bulle.

La question des axes subjectivement cotables par les parties prenantes fit l'objet d'un débat entre les membres de la DPST. En effet, chaque participant du séminaire est, par définition, expert d'un des enjeux du thème stratégique attendu que c'est à ce titre qu'il est convié à donner son avis sur les idées d'innovation qui doivent entrer dans le portefeuille de projets. Néanmoins, il n'existe pas d'enjeu dont l'ensemble des acteurs soit expert, ce qui conduit nécessairement à favoriser ou défavoriser certains acteurs lors du choix d'un axe de cotation.

Finalement, afin de s'appuyer sur l'expérience et l'intuition des décideurs présents lors du séminaire, il fut décidé de retenir comme axes d'évaluation :

- le retour sur investissement potentiel (abscisse);
- le risque que l'innovation n'aboutisse pas (ordonnée);
- la complexité de réalisation pour Renault (taille de la bulle)¹⁰⁷.

Sur ces trois points, aucune information particulière n'est fournie aux parties prenantes mais il sera demandé à chaque participant au séminaire d'attribuer une note entre - 4 et 4 à chaque composante d'un sujet. Il s'agit d'évaluations purement subjective issues des convictions personnelles des participants.

Afin de compléter l'analyse des résultats, une couleur est associée à chaque bulle suivant l'axe stratégique de la DPA auquel le sujet contribuerait. Cette information permet au DPA de rendre lisible l'équilibre entre les différents axes de sa stratégie. L'ensemble des informations ainsi rassemblées permet d'obtenir une représentation graphique des sujets candidats au portefeuille :

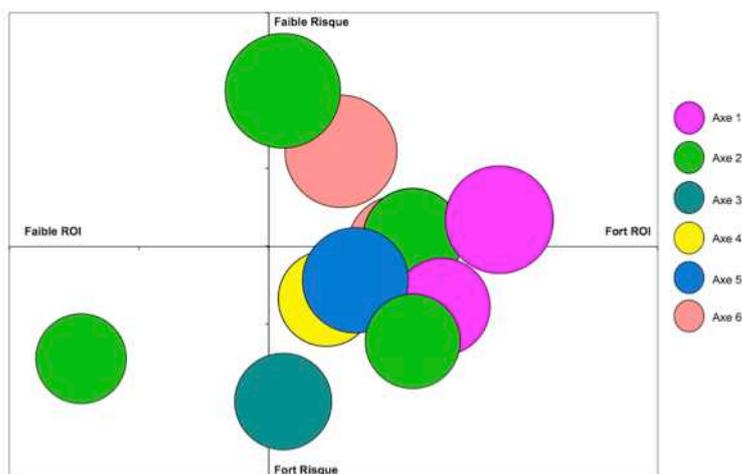


Figure 162 : Formalisme de l'outil d'aide à la décision proposé à la DPA Sécurité

¹⁰⁷ Ce critère s'est révélé être non discriminant, d'où une taille identique des bulles dans les différents graphes présentés.

Lors de la proposition des outils à la DPA, les membres de la DPST ont insisté sur les biais introduit par le parti pris possible des évaluateurs auxquels on demande de coter des projets en compétition, alors qu'ils ont eux-mêmes proposés certains d'entre eux.

L'outil permet néanmoins de dimensionner le soutien consensuel ou non des sujets par les parties prenantes qui ne sont pas à l'origine des propositions.

Afin de favoriser les sujets défendus par la DPA pour atteindre sa stratégie, la DPST proposa également au DPA de diviser en deux catégories les sujets : leur sélection et le vivier. Cette configuration favorise le pilotage dynamique des interdépendances entre projet au niveau du portefeuille.

Les sujets retenus par la DPA feront l'objet d'une argumentation de l'adjoint au directeur afin d'explicitier les raisons de leur sélection. Ensuite, les sujets de la sélection DPA et du vivier seront cotés par les parties prenantes puis les acteurs du séminaire pourront proposer des modifications de la liste proposée par la DPA, en s'appuyant sur les représentations graphiques issues des cotations. Toutefois, les ressources étant limitées, tous les sujets du vivier que les parties prenantes souhaiteraient voir réalisés devront être compensés par l'abandon d'un sujet de la sélection DPA.

8.3.3 Expérimentation du modèle retenu

Le séminaire débuta sur une présentation de la composition actuelle du portefeuille selon les différents axes stratégiques de la DPA Sécurité. Les enjeux du séminaire vis-à-vis de l'introduction de nouveaux sujets dans le portefeuille furent explicités par la DPA. Ensuite, un membre de la DPST présentat l'outil d'aide à la décision et le mode opératoire de la séance.

Bien que les fiches de cotation aient été diffusées à l'avance, aucun des participants¹⁰⁸ ne l'avait rempli avant la séance. Une explication détaillée fut nécessaire pour convaincre les parties prenantes de coter par écrit des sujets sur lesquels ils n'avaient quasiment aucune information. Comme lors des séances d'évaluation économique sur la base de probabilité subjective, le plus difficile fut de surmonter les réticences des parties prenantes à s'engager de façon écrite à partir de perception individuelle des sujets.

Une fois les axes de cotation débattus, la défense de la méthode par certains des participants favorisa l'implication des plus réticents, et la subjectivité des évaluations ne fut plus remise en cause par la suite. De même, le biais décisionnel introduit par la séparation en deux groupes des sujets candidats au pré-[T] fut facilement acceptée par les parties prenantes.

A la vue des résultats (figure ci-dessous), le positionnement des bulles des sujets ne fut pas discuté au profit d'une promotion engagée des sujets appartenant au quart de graphe le plus favorable du vivier (fort retour sur investissement/faible risque).

¹⁰⁸ Le séminaire accueillait les représentants de la D. Produit, de la DREAM, de la DAPP et de la DIV impliqués dans les projets de la DPA Sécurité, soit une quinzaine de personnes. Chaque participant a coté individuellement les projets.

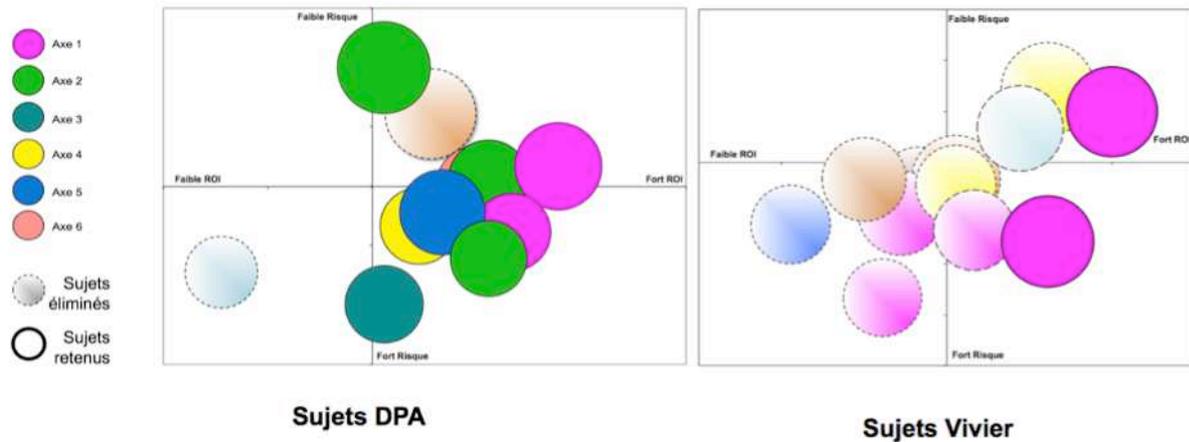


Figure 163 : Diagrammes bulle des deux séries de sujets candidats au Pré-[T] Sécurité de 2009

On peut observer que les projets finalement retenus ne correspondent pas à une lecture simpliste des résultats fournis par l'outil. Tous les projets ayant obtenus une note moyenne de retour sur investissement négative ont été écartés tacitement du débat, tandis que l'ensemble des sujets de vivier dont la valeur est ressentie majoritairement positive a fait l'objet d'une discussion fournie et argumentée entre les parties prenantes.

A la clôture de la séance, nous avons collecté les avis des participants sur l'apport de l'outil. Les retours sont majoritairement favorables puisque les graphiques ont généré et soutenu le débat entre les parties prenantes. De plus, chacun s'est senti investi à part égale dans le processus de sélection grâce à la cotation individuelle. Cependant, plusieurs acteurs se sont plaints de la lourdeur de la séance de cotation, qui nécessite une vingtaine de minutes pendant les deux heures du séminaire. Cette appréciation a toutefois été vivement contestée par les managers de la DPA au vu des longues heures de négociation que l'exercice leur a permis d'économiser.

8.3.4 Résultats obtenus

Comme nous l'avons vu, les axes de ces diagrammes sont trompeurs car les termes utilisés renvoient usuellement à des caractéristiques chiffrables des projets formant un portefeuille.

Lorsque l'on a demandé aux parties prenantes d'évaluer le retour sur investissement d'une idée, ils ont en réalité coté leur perception individuelle du succès commercial potentiel d'une innovation remplissant idéalement la prestation client associée au concept. De même, la cotation du risque technologique correspond en réalité à la perception de faisabilité technologique de l'objet permettant d'atteindre le niveau de prestation client inscrit dans le concept, dans un contexte industriel de production de masse, alors même

que l'objet est inconnu. Enfin, la complexité mesure l'éloignement ressenti du cœur de métier ou des habitudes historiques de l'entreprise, nécessaires à l'aboutissement en grande série du produit.

La cotation ainsi obtenue permet de quantifier l'adhésion relative des parties prenantes aux propositions de projet d'innovation.

Nous n'avons pu que constater la puissance de ce type d'outil d'aide à la décision qui, une fois adopté, se révèle extrêmement fédérateur autour d'une décision consensuelle.

En effet, la relecture détaillée des cotations réalisées par les parties prenantes a permis de quantifier une diversité de perceptions importante d'une même idée suivant les acteurs. Or, si l'on observe les cotations sur le retour sur investissement perçu, on s'aperçoit que les sujets retenus ne sont pas ceux ayant reçu le moins d'opinions défavorables, même si les sept sujets les plus mal notés ont été écartés.

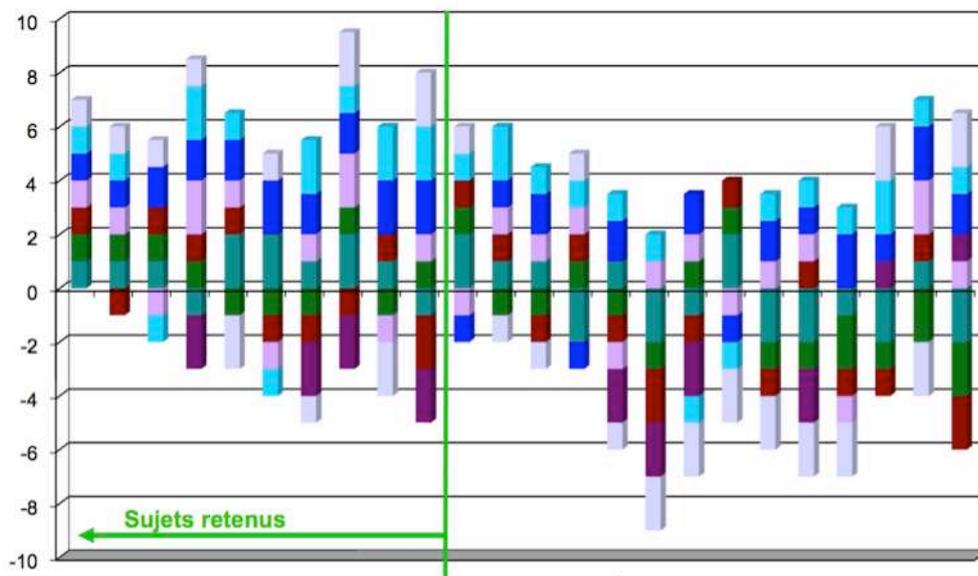


Figure 164 : Scores cumulés par sujets candidats au portefeuille Sécurité sur l'item « Retour sur Investissement »

La discussion a permis de faire évoluer la position de certains des acteurs pour qu'ils acceptent l'introduction d'un sujet pour lequel ils avaient initialement émis une appréciation défavorable. En ce sens, **l'outil permet d'instaurer des boucles d'asservissement du jugement des experts en fonction de celui fourni par les autres**, comparables aux itérations d'une méthode Delphi, **qui facilitent l'obtention d'un consensus.**

Sur la figure ci-dessous, les sujets ont été classés selon le consensus des parties prenantes sur le potentiel commercial des innovations (faible écart-type des notes). Les sujets grisés n'ont pas été retenus à la suite du séminaire.

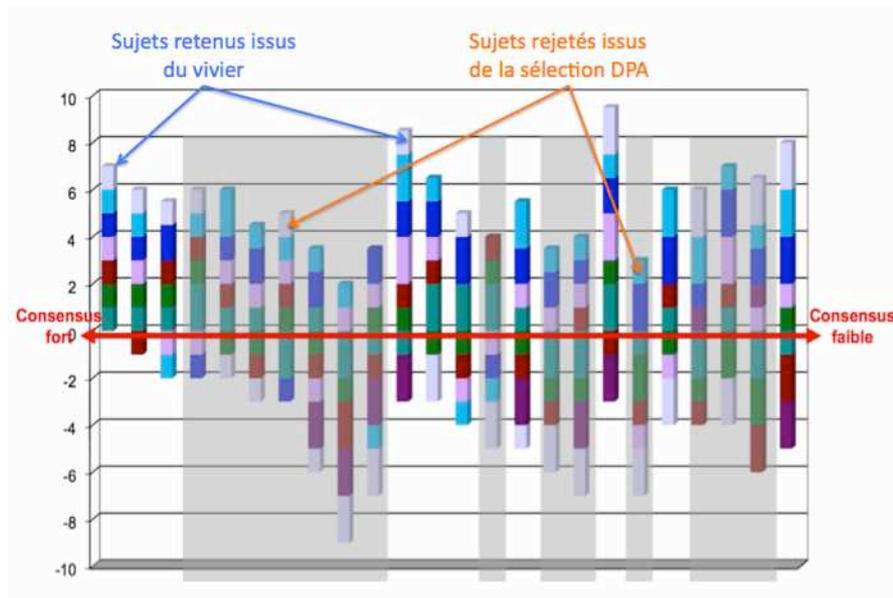


Figure 165 : Classement des sujets suivant l'écart-type des notes sur l'axe « retour sur investissement »

On remarque qu'un consensus élevé sur le succès commercial potentiel de l'innovation est insuffisant à son entrée dans le portefeuille. L'analyse détaillée montre que le biais induit par la présélection des sujets par la DPA est une source importante de cette distorsion puisque l'introduction d'un sujet du vivier ne pouvait avoir lieu qu'à condition de sortir un des projets défendus par les responsables du portefeuille. **L'outil s'est montré extrêmement puissant pour supporter la discussion entre les sujets « médians »**, c'est-à-dire :

- ceux que les parties prenantes désiraient majoritairement voire rentrer dans le portefeuille,
- ceux qui devaient sortir de la pré-sélection de la DPA pour libérer une place.

Nous avons pu constater que **les sujets retenus ayant fait l'objet d'une discussion particulière lors du comité de sélection ont bénéficié d'une meilleure implication des partenaires de conception**¹⁰⁹.

Enfin, la constitution d'une base de donnée de l'intuition des parties prenantes sur le potentiel d'un projet d'innovation permet d'identifier les promoteurs et les détracteurs de l'activité. Cette information permet aux managers de la DPA de mettre en place un pilotage adapté à ces deux profils. Ainsi, le DPA pourra mettre en garde le futur chef de projet sur les risques de défaillance des secteurs à risques et parallèlement, l'encourager à soutenir les interactions avec les parties prenantes favorables à l'activité.

Sur le plan de nos expérimentations, la séance d'utilisation de cet outil nous a principalement permis de valider la capacité des parties prenantes à exprimer des évaluations subjectives sur la base d'informations fortement incertaines. Nous avons pu croiser les sources de rejets liés à ce type d'évaluation avec les **freins psychologiques recensés lors des évaluations économiques sur la base de probabilités subjectives** :

¹⁰⁹ D'après les données comptables, ces projets ont fait l'objet d'un désengagement des ressources inférieur à la moyenne du portefeuille.

1 - Plus l'individu est conforté dans son statut d'expert, plus il acceptera de formuler un chiffre. Le revers de ce constat est que les acteurs sont extrêmement réticents à l'idée de quantifier une évaluation extérieure à leur champ d'expertise. Dans le cas de la sélection d'idées pour le portefeuille de projet, ce fut l'objet d'un débat relativement virulent entre les membres de la DPST, promoteurs de l'outil, et certaines des parties prenantes. Ce verrou a pu être levé grâce à l'intervention du directeur de la DPST qui a rappelé que les acteurs présents étant des cadres supérieurs hiérarchiquement élevés dans l'entreprise, ils étaient légitimés à exprimer des jugements sur des objets extérieurs au périmètre de leur fonction. **La réassurance de l'expertise est une condition absolument indispensable à une évaluation subjective.**

2 - Le fait que les évaluations soient écrites puis archivées est une source d'inquiétude pour les acteurs qui ont peur qu'on leur reproche, a posteriori, un jugement erroné, alors qu'ils accordent eux-mêmes une fiabilité parfois faible à leur propre évaluation. **Les rappels du droit à l'erreur et de l'importance des incertitudes manipulées sont également des conditions *sine qua non* de l'exercice.**

3 - Il existe également un frein culturel important lié à la formation d'ingénieur, extrêmement dominante dans le panel d'experts et parmi les managers décisionnels de l'entreprise (plus de 90% des membres dans les deux cas). Pour ces acteurs formés depuis le début de leurs études à l'exactitude, le fait de ne pas savoir « exactement » est souvent assimilé au fait de ne pas savoir « du tout ». **Les jugements flous doivent être valorisés comme de réelles connaissances et accéder au statut d' « information », afin que les acteurs considèrent les évaluations subjectives comme faisant partie intégrante de leur activité.**

Enfin, sur un plan pratique, l'exercice ayant impliqué les hiérarchiques des experts mobilisés pour les cotations économiques, cette étape nous a aidé à argumenter et faire expérimenter, par la mise en situation, à des managers la démarche suivie lors des expérimentations sur l'axe économique.

8.4 D'UNE VISION MACROSCOPIQUE DU PILOTAGE DE L'INNOVATION À UN PROCESSUS DÉTAILLÉ

Comme nous avons pu le souligner précédemment, la mise en place d'un processus unifié de pilotage des projets d'innovation est une étape indispensable vers la transparence et la reconnaissance des activités Amont dans le reste de l'entreprise. Toutefois, cette démarche nécessite la coordination, puis l'assentiment, des nombreuses parties prenantes de l'entreprise, qu'elles soient identifiées par l'organisation ou non. L'écriture, le test puis le déploiement d'un processus unique est par conséquent un cheminement long et chaotique, où les apparitions inopinées d'acteurs bloquants conduisent à des retours en arrière et des adaptations du processus.

En février 2008, les managers en charge du processus d'innovation de Renault sont dans cette situation où des jeux d'acteurs ont empêché la poursuite des travaux. Afin de prendre en compte les sources de résistance, le directeur de la DREAM demanda à un petit groupe de travail de détailler exhaustivement les composantes d'un processus de pilotage des activités de Recherche et d'Etudes Avancées. Notre participation à ce groupe nous a conduite à devenir un acteur de son développement et de son déploiement.

Nous décrivons ici la démarche adoptée par le groupe de travail pour identifier les parties prenantes qui s'étaient senties ignorées ou lésées lors des étapes précédentes d'écriture du processus ; et pour intégrer leurs attentes en cohérence avec celles des autres parties prenantes (8.4.1). Nous expliciterons ensuite comment cette étape a conduit à la mise en place d'une cellule Qualité des projets R&AE, ainsi que les attentes des différents acteurs vis-à-vis de cette cellule (8.4.2). Puis nous concluons ce chapitre par notre analyse des perspectives de l'entreprise sur cette problématique (8.4.3).

8.4.1 Identification des sources de résistance des parties prenantes au déploiement du processus d'innovation unifié

Alors que la vision macroscopique d'un processus de pilotage transversal des projets R&AE (SCR-I) avait été validée par les dirigeants de l'entreprise, celui-ci a été rejeté par les acteurs opérationnels et le management intermédiaire de la DREAM.

La consultation des acteurs a conduit à un portrait plus nuancé de ce rejet : les chefs de projets et leurs équipes sont en réalité plutôt enthousiastes et demandeurs d'un processus unique, transversal à l'ensemble des projets R&AE. Selon eux, la diffusion d'un tel cadre commun leur permettrait de communiquer plus facilement avec les entités du Produit et des ingénieries Aval sur leur niveau d'avancement et leurs besoins.

Toutefois, les interviews réalisées permettent d'établir que le rejet du processus a été motivé par une incompréhension des objectifs poursuivis à plusieurs niveaux :

- la philosophie globale du processus a fait l'objet d'un *quiproquo* profond entre la convergence technique et la réduction du nombre de projets concomitants à chaque phase ;
- la convergence progressive des attendus principaux des jalons est jugée trop rigide ;
- le manque de détail des attendus aux jalons a conduit les acteurs opérationnels à spéculer sur le potentiel « tueur » du processus et sa capacité à stopper les projets dès le premier jalon sans leur donner une chance d'établir leur potentiel.

Ces trois points traduisent en réalité les trois niveaux de lecture possible du processus : macroscopique, objectifs principaux de chaque jalon, et attendus détaillés aux jalons.

8.4.1.1 Explicitation du *quiproquo* sur la nature du processus

Un paradoxe apparaît entre les formes visuelles mobilisées pour communiquer sur le processus et l'objectif poursuivi par les managers.

Les premiers supports de communication du SCR-I présentaient le processus comme un jalonnement en forme d'entonnoir (cf. 7.3.3.2). Cette image conduit instinctivement les opérationnels et les managers à une lecture de type *Stage-gate*[®] du processus où chaque jalon est une étape décisionnelle de sélection (Cooper *et al.*, 01).

La représentation graphique de l'entonnoir est lue comme une image du portefeuille de projet dont le nombre de sujets coexistants par phase diminue au fur et à mesure que l'on se rapproche du terme. Comme nous l'avons montré dans notre description de l'état de l'art sur le management de l'innovation, cette approche est extrêmement répandue et relayée par de nombreux consultants : elle est donc profondément ancrée dans l'inconscient collectif des individus.

Pourtant, à la lecture des documents officiels ayant circulé pendant cette période, ce n'est absolument pas la démarche poursuivie par Renault dans le cadre des travaux sur le processus. A aucun moment les travaux sur le processus n'ont eu pour objectif de traiter du pilotage des portefeuilles de projet : ils ont toujours été centrés sur l'accompagnement du projet R&AE en tant qu'objet managérial. Les animateurs des travaux sur le processus soutiennent en réalité **une convergence de la maturité technique et de la contractualisation avec les clients internes des innovations**. L'entonnoir se veut une représentation de la réduction des incertitudes intrinsèques au projet en termes de faisabilité technique et de potentiel commercial.

La double lecture possible de cet entonnoir fut à l'origine d'un quiproquo profond sur les objectifs du processus.

Le premier axe de travail du groupe qui prit le relais sur le Processus fut donc d'expliquer et de communiquer largement sur les objectifs réellement poursuivis par l'équipe dirigeante de la DREAM. Une des étapes marquantes de ce renforcement de la communication fut une conférence animée par top-management DREAM pour les chefs de projet et les managers intermédiaires de la R&AE le 25 Avril 2008, intitulée « Projets R&AE : pilotage et phases clés ». Dans l'invitation à cette conférence, le directeur de la DREAM insiste sur le fait qu'il s'agit d'un processus de pilotage des projets, dédié au support des transferts entre les équipes R&AE et les clients internes de l'innovation :

« La structuration en projets est un des leviers clés pour mettre en dynamique de réussite la R&AE de Renault. Des projets pilotés avec toutes les compétences indispensables et jalonnés pour faciliter le passage de la recherche au développement. L'efficacité de cette démarche passe par une bonne compréhension de son déroulement et par des pratiques partagées. »

(M. Vimont, Invitation au Cophi, 11/04/08)

Cette conférence fut suivie d'une redescende d'informations auprès des membres des équipes Projet. A la suite de cette communication managériale, les opérationnels furent nombreux à solliciter les membres du

groupe de travail pour poser des questions complémentaires. Ces échanges permirent de redonner une dynamique positive aux travaux sur le processus R&AE.

8.4.1.2 Le standard comme garantie d'une convergence contractualisée

Bien que la fin d'année 2007 et le premier trimestre 2008 concentrèrent l'éclatement des tensions internes autour des problématiques associées au pilotage des projets d'innovation, cette période fut très positive d'un point de vue gestionnaire, puisque la prolifération des débats internes a contraint les différentes parties prenantes à décrire et argumenter leurs attentes vis-à-vis de ce type de dispositif managérial.

Ainsi, les membres du comité de direction de la DREAM ont échangé leurs différents points de vue et les ont fait converger au cours de séminaires dédiés, à partir desquels ils ont pu construire une vision commune. Le processus est une aide au transfert des projets R&AE du plan technologique ([T]) vers les Avant-Projets et les Programmes Véhicule. Pour cela, chaque jalon doit garantir aux parties prenantes de l'innovation un niveau prédéfini de maturité technique, d'atteinte de la prestation, de fiabilité du bilan économique et de planification des livrables. Ces garanties s'accompagnent d'une contractualisation progressive avec les représentants des Programmes Véhicules sur leurs conditions, nécessaires et suffisantes, pour intégrer l'innovation proposée dans le véhicule cible.

Le processus apparaît ici comme un mécanisme de coordination des nombreux acteurs décisionnaires au cours d'un projet de R&AE. Il s'agit de la philosophie globale du processus.

Ensuite, ce processus de transfert a été découpé en trois phases de maturité, débutant et se terminant par un jalon. A chaque jalon a été attribué un objectif principal qui détermine distinctement un niveau de maturité, communément compris dans l'entreprise (prestation cible décrite, choix de la solution technique, fournisseur identifié, véhicule cible identifié, etc.). La description de ces objectifs avait été initiée lors des travaux sur le SCR-I et fut renforcée par le nouveau groupe de travail.

La clarification de ce niveau de détail du processus fut délicate, car ce fut celui qui fit l'objet d'un refus de la part du management intermédiaire : ils estiment que les pré-requis des jalons S0 et S1 sont impossibles à atteindre avec les ressources attribuées aux projets R&AE aux stades de maturité correspondant. Ce constat montre que le débat né à propos des objectifs des jalons est en réalité une émanation du débat sur le financement interne des projets R&AE. Les managers intermédiaires nous ont confirmé à de multiples reprises que les objectifs de S0 et S1 n'étaient pas irréalistes dans un contexte de R&AE, mais qu'ils le devenaient dans le cadre du financement prioritaire des projets post-S1 imposé aux directions Métiers.

Alors qu'au premier abord il semblait être reproché aux dirigeants de mettre en place des critères tueurs de l'innovation, il apparut qu'une redistribution des règles de durée et de financement des projets en Créativité et en Exploration était en réalité l'enjeu poursuivi par ces parties prenantes.

Enfin, le dernier groupe réfractaire au processus était constitué de chefs de projet. Ceux-ci se sont opposés au processus à cause du manque de clarté concernant les modes d'évaluation de la qualité des livrables proposés pour un passage de jalon.

Après avoir recoupé la vision de différents chefs de projet, il apparaît que cette classe d'acteur est la plus en attente d'un processus unifié. Soumis à une hiérarchie matricielle, et épuisés par une démarche constante de sollicitation des acteurs transversaux indispensables à l'avancement du projet, ils bénéficieraient, grâce à la standardisation des livrables, d'une économie de temps et d'énergie importante. Toutefois, ils sont anxieux à l'idée que les démarches autour du processus aboutissent à l'effet opposé de celui recherché, si la formalisation standard des livrables ajoute une dimension administrative chronophage au pilotage des projets.

8.4.2 Rédaction et déploiement du processus Qualité

8.4.2.1 Le dilemme du niveau de détail adéquat des attendus aux jalons

Pour répondre à la demande des opérationnels R&AE, le groupe de travail eut pour mission de détailler et de hiérarchiser les différents livrables à chaque jalon selon cinq catégories : la prestation, la maturité technique, le modèle économique, la cohérence du jalonnement projet avec celui du véhicule cible, et l'adéquation Compétences/Ressources.

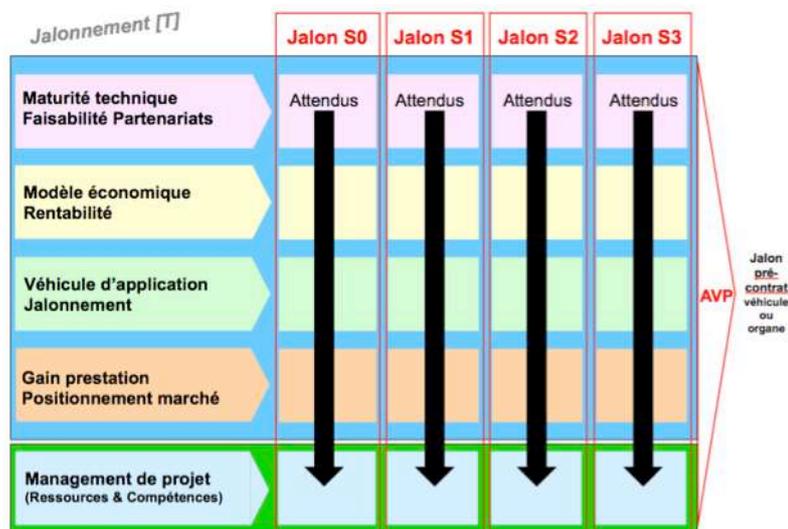


Figure 166 : Une déclinaison des attendus par jalons et par items

Dans cette étape de description du processus, le plus difficile fut de décrire des livrables à la fois suffisamment précis pour qu'ils puissent être une garantie de maturité pour les parties prenantes, et suffisamment souples pour un projet de conception innovante.

Pour cela, un objectif principal fut décrit pour chaque item au jalon S3 correspondant au niveau de robustesse nécessaire du livrable pour que les équipes R&AE puissent transférer leurs résultats aux

Avants-Projets de façon efficace et efficiente. Ensuite, cette objectif fut décliné rétroactivement jalon par jalon afin d'aider le projet à construire progressivement cet objectif principal par item.

Le tableau ci-dessous décrit la déclinaison des objectifs principaux par items et par jalons.

	S0	S1	S2	S3
Prestation client	Intérêt de la prestation identifié	Prestation cible décrite et quantifiée	Niveau de prestation atteint détaillé	Niveau de prestation conforme au plan de convergence atteint
Maturité Technique	Scénarios technologiques proposés	Scénario technologique retenu explicité	Solution technique figée et décrite	Définition technique détaillée
Jalonnement de transfert R&AE vers véhicule d'application	Délais de mise sur le marché proposés	Programme cible identifié	Programme cible confirmé Jalonnement de transfert partagé avec le client AVP	Programme cible gelé Jalonnement de transfert aux AVP fiabilisé
<i>Business model</i>	Périmètre économique ébauché	Faisabilité économique positionnée	Scénario d'introduction (volumes) et valeur client partagés avec le client AVP	Etude de rentabilité argumentée pour le programme cible
Adéquation Compétences / Ressources	Compétences R&AE critiques recensées	Compétences métiers clés recensées	Plan de convergence compétences et méthodologies partagé avec les Métiers	Pilote AVP identifié pour passage de relais aux AVP

Figure 167 : Construction d'objectif principaux en convergence par item
(En vert, l'objectif dominant du jalon Si correspondant)

Enfin, une liste des livrables nécessaires à la démonstration de l'atteinte de l'objectif par items fut réalisée pour les jalons S0 et S1. Ainsi, le dossier d'un jalon comprend les cinq ensembles de données, avec une attention particulière accordée à l'item dominant du jalon.

La diversité des projets co-existants dans les portefeuilles R&AE a rendu délicat l'établissement de cette liste de livrables, car la démarche comprenait le risque d'instaurer des critères bloquants pour certains projets. Une première version du processus détaillé pour les jalons S0 et S1 fut présentée en Co-DREAM fin Février 2008. Il fut alors décidé de tester les exigences établies pour le S1 sur un ensemble de projets pilotes, désignés par les DPA parmi les projets pré-[T] de leur portefeuille. Echaudées par les premières étapes de formalisation du processus R&AE, les parties prenantes furent réticentes à s'impliquer dans cette nouvelle étape de rationalisation des activités (cf. encadré ci-contre). La phase de test eut donc un rôle autant diplomatique vis-à-vis des parties prenantes que de vérification de l'efficacité et de la pertinence du niveau de détail proposé par le groupe de travail.

Discussion sur la pertinence du détail demandé par le nouveau processus entre le chef de produit de la fonction élémentaire, un Chef de Projet et le responsable Qualité

Demande du chef de produit de la fonction élémentaire, 21 Octobre 08

« Du fait du contenu attendu du jalon S1, plusieurs pre[T] subissent des retards de plusieurs mois. Dans ma cour, c'est le cas de [Projet 1] et [Projet 2].

- les attendus de la part du Produit sur les véhicules cibles sont certes légitimes, mais qui ne peuvent de toute façon pas être un engagement d'appliquer, 6 ans avant.

- surtout, ce qui bloque fortement, c'est plutôt cote IV-Achats : la condition au S1 de n'avoir qu'une seule technologie, un fournisseur ... on est quasiment sur une logique de précontrat véhicule ! Je pense qu'il faudrait ressortir l'excellent retour d'expérience du [T] [Projet Arrêté A] construit par [Mr X, CdP du Projet 1 et ancien CdP du projet Arrêté A] sur ce point précis !

Cette 2^e source de blocage tue la logique de l'« étude à tiroirs », qui porte en elle plus de chance de voir aboutir un S3 fructueux, et c'est le meilleur moyen de ne plus avoir de projet [T], et de faire la R&D directement dans les AVP.

Un ajustement est nécessaire. Merci pour votre prise en compte. »

Réponse du Chef de Projet cité, 22 Octobre 08

« Merci pour ta référence à mon dernier [T]...même si je ne suis pas sûr qu'il abonde tout à fait dans ton sens: **à mon avis, c'est précisément pour ne plus avoir à stopper tardivement un projet que le nouveau processus nous force à préciser les choses de plus en plus tôt.** Par ailleurs...

- cette exigence décale en effet le passage de Pre[T] à [T], mais **ne change rien à la durée globale du projet**: la sélection des technos & fournisseurs aurait dû se faire de toute façon; si elle n'est pas encore finie, c'est par **manque de ressources à la DIEC**, pas à cause du processus

- la nomination d'un **véhicule cible donne beaucoup de crédibilité au projet** (dont dépend aussi beaucoup l'affectation de ressources); je suis donc moi aussi impatient d'en avoir une... »

Réponse du responsable Qualité, pilote du chantier Processus, 22 Octobre 08

« Je souhaite préciser différents points sur le processus R&AE :

1. Tout d'abord aucun projet pre-[T] ne subit de retard à cause du processus, ce qui est repoussé c'est la labellisation en [T] mais pas les activités qui, elles, se poursuivent. Nous devons être exigeants sur le passage en [T] pour éviter d'arrêter des projets en cours et pour mener à bien ceux qui sont réellement stratégique pour l'entreprise. Je ne pense pas que cela mènera à ne plus avoir de [T] mais plutôt un [T] où on privilégie la qualité à la quantité avec des projets auxquels l'ensemble de l'entreprise croit (consensus construit le plus tôt possible), d'où un [T] fort tourné vers l'application.

2. Si certains projets prévoient une date S1 décalée par rapport à leur date initiale, c'est que les critères de passage en [T] sont aujourd'hui plus clairs et surtout homogènes sur l'ensemble des DPA.

3. Ce qui est demandé en S1 sur l'application cible n'est bien évidemment pas un engagement (trop tôt). Néanmoins la confirmation de l'intérêt du Directeur Gamme Produit et/ou du Directeur de programme concerné est nécessaire à ce stade. Trop de projets [T] ont fini "sur étagère" ou "capitalisés" par manque de véhicule cible.

4. Concernant le [Projet A], il me semble effectivement exemplaire sur ces points et le CR du STORIES est explicite : " Les principales remarques portent sur l'importance de détailler la phase d'instruction préalable et de valider les objectifs très en amont, puis sur la nécessité de connaître très tôt la valeur client". L'importance de la phase pre-[T] est donc soulignée tout comme la nécessité de partager très tôt les cibles en terme de prestation, rentabilité qui sont notamment construites par rapport à des cible de solutions techno et d'application véhicule (ce que les attendus S1 proposent).

5. La démarche d'avoir fait pour S1 un choix techno bien identifié et surtout argumenté, doit permettre en phase de convergence [T] de se concentrer sur un scénario et de le mener jusqu'au bout sans disperser les ressources. Cela n'exclut pas d'avoir, si trop de risques sont associés, une solution back-up qui pourra être reprise. Mais étudier plusieurs choix techno en parallèle n'est pas signe d'efficacité, même si cela reste confortable car aucun choix n'est à faire.

Avant de parler d'ajuster le processus, il semble nécessaire de vous rencontrer pour vous en expliciter les fondamentaux que nous avons voulu y insérer. »

Afin que cette étape de construction du processus soit la plus transparente possible, elle fut accompagnée par une communication DREAM à destination de l'ensemble des collaborateurs de l'entreprise impliqués en R&AE, sous la forme d'une présentation par la pilote des travaux et une mise à disposition des documents de travail sur l'intranet de l'entreprise.

Une première synthèse des résultats de la phase de tests fut présentée en Juin 2008 au comité de direction de la DREAM. Les principaux résultats présentés par le groupe de travail furent les suivants :

- Le détail du contenu des jalons facilite le positionnement des projets : il a été fortement apprécié par les acteurs opérationnels qui nous ont souvent désigné la liste des livrables comme « la feuille de route » de la phase précédant le jalon ;
- La proposition de contenu des jalons a été accueillie favorablement par les chefs de projet : elle n'a été considérée comme trop rigide que dans le cas d'un seul des sujets pilotes ;
- La description détaillée des livrables au jalon est désignée par les parties prenantes comme une étape incontournable dans la construction de la confiance des acteurs Aval sur la robustesse réelle des livrables R&AE.

Pour renforcer le processus, la phase de test fut prolongée jusqu'à la fin de l'année 2008 et étendue à l'ensemble des projets souhaitant rentrer en [T] (jalon S1) ou en pré-[T] (jalon S0). En parallèle, un plan de travail de construction du détail des jalons S2 et S3 fut établi. L'ensemble des projets fit alors l'objet d'un suivi Qualité dont nous décrivons la mise en œuvre ci-après. La version finale du contenu détaillé des jalons S0 et S1 fut diffusée à l'ensemble des parties prenantes fin Novembre 2008 et mise à disposition des acteurs de la R&AE sur l'intranet de l'entreprise.

8.4.2.2 Création d'un suivi Qualité du pilotage des projets R&AE

En conception innovante, deux logiques de qualité se juxtaposent : la qualité de la conception et la qualité du projet.

La qualité de conception est une forme de qualité intrinsèque qui rejaillit sur le livrable final suivant la variété des voies envisagées, la valeur, l'originalité, la robustesse des concepts et de la stratégie de conception (Le Masson *et al.*, 06). Ainsi la qualité de conception dépendra de la capacité du concept à générer un champ d'innovation porteur de valeur pour l'entreprise, avec une démarche de conception claire (cibles techniques, alternatives étudiées, *back-up*, objectif de coûts et de délais, analyse des risques, etc.).

La qualité du projet comprendra les dimensions managériales d'organisation de l'équipe Projet, de financement et de planification des tâches en fonction des compétences et des métiers actuels ou manquants. Elle recouvre également les conditions de transferts des connaissances entre les équipes d'ingénieries Amont et Aval, comme la cohérence des plannings entre les activités R&AE et les Avant-projets.

Le processus Qualité mis en place par la DREAM en 2008 est un processus de **Qualité du projet**, à l'image du suivi Qualité réalisé à la Direction de l'Ingénierie Mécanique (cf. chapitre 8.4). L'activité de Qualité comprend :

- Un suivi individuel des projets de conception innovante ;
- Une analyse de la cohérence des objectifs du projet avec la stratégie de l'entreprise au niveau de l'Alliance Renault-Nissan, Gamme Véhicule, Commerce et R&AE ;
- Un suivi global de l'engagement financier par projet ;
- Un suivi local de l'engagement des métiers partenaires et des compétences utiles ;
- Un suivi des protocoles de transfert des livrables R&AE aux Avant-Projets ;
- Un suivi de la communication des livrables intermédiaires (démonstrateurs, prototypes, maquettes réelles ou virtuelles) aux parties prenantes de l'innovation dans l'entreprise ;
- Un suivi du partage de la construction du *business model* de l'innovation entre les parties prenantes de l'innovation et les instances de chiffrages ;
- Un avis du niveau de qualité projet atteint au moment des instances décisionnelles ;
- Un suivi des plans d'actions pour les risques avérés.

Le **responsable Qualité** n'a pas de pouvoir décisionnel ou hiérarchique vis-à-vis des activités faisant l'objet d'une analyse : son rôle est d'organiser les informations disponibles selon des formalismes standard facilitant la prise en main d'un sujet par des décisionnaires, et de positionner dans ses standards le niveau du projet par rapport à des critères de performance préalablement établis.

L'**analyse Qualité** est un support de communication et d'aide à la décision important pour nourrir et encourager le débat entre les parties prenantes de l'entreprise.

Suite aux interrogations d'un chef de projet, l'ingénieur Qualité définit son rôle dans un courrier interne :

« Dans cette phase de préparation de jalon, le rôle de la Qualité est de mettre en évidence le reste à faire en cohérence avec les attendus du processus et d'indiquer la criticité des actions restantes (K1, K2, K3). Cela doit aider le projet à atteindre la maturité demandée lors de son passage de jalon. L'analyse Qualité et le processus ne [peuvent pas] arrêter un projet pre-[T]. Il s'agit là d'une décision DPA qui doit être prise en fonction des positions Métiers, de la stratégie entreprise, ... La Qualité se positionne quant à elle sur la conformité du dossier du projet vis-à-vis des attendus pour une labellisation [T] (position qui se finalisera par un avis émis après remise du dossier Jalon final). »

(Ingénieur Qualité DREAM, 21/10/08).

La mise en place d'un suivi Qualité de ce type demande un investissement important de la part de l'entité qui l'implémente, à la fois en termes de ressources dédiées comme en termes de formations des acteurs opérationnels et managériaux. Un an après la décision de création d'un poste dédié, le processus Qualité est toujours en phase de déploiement. Le *benchmark* interne réalisé par l'ingénieur Qualité montre qu'il faut entre deux et quatre ans pour qu'un processus Qualité soit considéré comme stabilisé par l'entreprise.

Face à des contraintes de ressources très élevées, il sera finalement décidé d'abandonner un suivi Qualité indépendant au profit d'une auto-évaluation par les acteurs Métiers. Le processus, son jalonnement et ses livrables sont néanmoins maintenus, sous l'égide de la DPST.

8.4.3 Analyse de l'apport du processus vis-à-vis de la problématique de construction d'un consensus des acteurs Métiers et Véhicule

Ayant eu la chance d'être fortement impliquée dans les étapes de formalisation du processus en 2007 et en 2008, nous pouvons analyser les résultats de la démarche de rationalisation des activités de Recherche et d'Ingénierie Avancée sur cette période vis-à-vis de la problématique centrale d'engagement des parties prenantes de l'innovation. Les difficultés rencontrées lors des itérations de construction du processus de coordination des acteurs nous ont amenée à mieux comprendre le méta-processus d'implication de ces individus dans la démarche de rationalisation. Bien que la DREAM s'appuie sur une histoire importante de la Recherche chez Renault, nous avons voulu montrer ici à quel point la mise en place d'un processus de pilotage de l'innovation de la Recherche à l'Application Véhicule est une tâche longue, ardue, politique et complexe. Toujours est-il qu'il nous semble que Renault, au travers des travaux de la DREAM sur ce point, s'est inscrit dans une dynamique de progrès ambitieuse et a obtenu de nombreux résultats que nous chercherons à décrire ici.

Tout d'abord, l'effort de description et de rationalisation du processus a conduit à **une importante modélisation de l'avancement d'un projet selon des axes consensuels de la performance** : cela a d'ores et déjà permis une progression visible de la clarté des projets, de la tenue des plannings et des livrables. De plus, cette modélisation permet d'éviter l'enlisement d'un projet devenu conflictuel entre les parties prenantes en explicitant les raisons concrètes d'arrêt ou de poursuite d'un sujet. De plus, la mise en place d'un vocabulaire des jalons et des phases de conception a accru la lisibilité de la maturité des activités en cours dans les portefeuilles R&AE pour les parties prenantes peu sensibilisées à l'organisation et au fonctionnement hors-cycle de l'Amont.

D'autre part, toutes les étapes de formalisation du processus ont visé à impliquer au plus tôt dans le développement les équipes d'ingénierie Aval qui auront en charge l'adaptation de l'innovation à un véhicule de la gamme. La nécessité de faire travailler les différentes équipes au plus tôt est abondamment soulignée dans la littérature, et la mise en place d'échanges suivis ne permet pas seulement d'accroître le consensus des deux équipes métiers concernant la meilleure façon de concevoir l'objet, elle réduit également fortement le phénomène de revalidation systématique connu sous le nom de syndrome du *Not Invented Here* (Katz & Allen, 82). Toutefois, **dans notre cas, le processus va au-delà d'un encouragement : il force la coopération en l'instrumentant massivement**. Le jalonnement est un **protocole de coordination entre les équipes R&AE et les parties prenantes représentant le véhicule cible** (Produit, Avants-Projets, Programme Véhicule) **permettant une contractualisation progressive du niveau de prestation atteignable par l'innovation**.

Enfin, les travaux sur le suivi Qualité ont conduit à deux grands résultats favorables à l'obtention d'un consensus des parties prenantes :

- Les tests sur des projets réels ont permis **d'identifier exhaustivement les acteurs parties prenantes de l'avancement des activités qui n'étaient pas repérés par l'organisation**. A

l'inverse, certaines des consultations de parties prenantes « officielles » que nous proposons ont été retirées de la liste des décisionnaires car jugées trop prématurées ou inutiles pour les passages de jalons R&AE par les opérationnels.

- La définition détaillée, la standardisation et le suivi des livrables à chaque jalon par un membre externe aux équipes Projet et hors hiérarchie Métiers/Produit sont ressentis comme des **garanties fortes d'un réel niveau de qualité** en interne DREAM, comme dans le reste de l'entreprise. Ces efforts de description des projets et de qualité du processus conduisent à une modélisation des activités facilitant les décisions projet.

8.5 LES LEÇONS DE L'EXPÉRIENCE : RETOURS SUR LES HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

Pour chacune des hypothèses formulées au chapitre IV, nous discuterons ici en quoi l'analyse détaillée des pratiques de pilotage de l'innovation dans un grand groupe automobile et l'expérimentation d'une nouvelle famille d'outils de gestion nous a conduite à confirmer ou infirmer nos propositions.

Hypothèse 1.1 : Plus un projet propose une redéfinition profonde des règles de conception standard, plus il est nécessaire d'identifier les différentes sources de rentabilité directe et indirecte générées par l'activité pour exploiter pleinement son potentiel de valeur.

Les outils d'analyse économique et d'évaluation stratégique contraignent l'équipe Projet à décrire le potentiel de valeur de leur activité sous des angles nombreux et variés (ambitions commerciales et techniques des livrables, création de valeur stratégique, contribution au développement des compétences et mise en œuvre de nouveaux partenariats internes et externes à l'entreprise). Nous avons pu observer à diverses reprises que l'usage des outils a **aidé les chefs de projet à accroître la robustesse de leur analyse sur le potentiel de valeur de leur activité** :

- **en les obligeant à détailler et ouvrir les hypothèses qu'ils mobilisent dans leur démarche de conception.** La démarche de synthèse économique favorise la production de plusieurs scénarios d'exploitation commerciale de l'innovation. Cet exercice encourage une explicitation des différentes sources de valeur économique potentiellement atteignables par le projet. De plus, la génération de plusieurs scénarios autorise les équipes Projet à proposer des modifications du *business model* traditionnel de l'entreprise et ainsi ouvrir des voies de régénération profonde du *dominant design* ;
- **en les contraignant à décrire et documenter des dimensions de la valeur qu'ils considéraient comme secondaires ou externe à leur mission.** Ce résultat est

particulièrement visible lors de la manipulation de l'outil de Revue des Critères de Valorisation : à de nombreuses reprises les chefs de projet ont été surpris par certaines questions et nous ont confié avoir négligé des sources potentielles de valeur au cours de la documentation de leur concept d'innovation. L'exercice a, dans quelques cas, conduit à réorienter le projet pour mieux tirer profit des apprentissages ainsi réalisés.

Hypothèse 1.2 : L'explicitation et l'évaluation — conjointes et répétées — des formes directes et indirectes de valeur créées par une activité de R&D en rupture permettent de développer une implication durable des parties prenantes de l'entreprise.

Conséquence de l'ouverture du discours des membres des équipes Projet sur les voies potentielles de création de valeur et de la clarification du langage mobilisé, les débats lors des instances décisionnelles se sont considérablement enrichis : chaque axe de valeur documenté devient un **levier de pilotage du potentiel de l'activité**. La description de sources de valeur variées permet aux parties prenantes de mieux comprendre les retours potentiels de leur implication active dans l'activité de conception innovante : l'explicitation de la valeur favorise leur adhésion car elle leur fournit des moyens d'action concrets.

De plus, la confirmation de l'intérêt porté par les décideurs à chaque forme de création de valeur favorise un engagement durable des acteurs. La répétition des évaluations conduit à valider le bien-fondé des actions réalisées et les progrès acquis au cours du projet : cela installe une dynamique de cohésion favorable entre les parties prenantes.

La confirmation de cette hypothèse montre que les effets obtenus par l'évaluation d'une activité de conception innovante ne sont pas ceux classiquement attendus. Alors qu'on peut s'attendre à ce que les outils soient mobilisés pour contrôler la performance des activités, **il apparaît que l'impact principal de l'explicitation des formes de valeur et du potentiel de transformation de ces sources de valeur est de contribuer à l'adhésion des parties prenantes et au fonctionnement collectif** (en particulier grâce à une efficacité accrue des réunions).

Hypothèse 1.3 : l'organisation et l'outillage des interactions entre les parties prenantes sur les objectifs des projets impactent directement l'efficacité des débats sur la nécessité de l'adaptation d'un projet à la stratégie du groupe ou réciproquement, de l'adaptation de la stratégie au projet.

L'enrichissement du vocabulaire de la performance, la multiplication des supports de discussion au travers de l'instruction des évaluations économiques et stratégiques, et le renforcement du dialogue sur les ressources, ont globalement conduit à une rationalisation importante de l'organisation et de l'outillage des interactions des parties prenantes. Les occasions de discuter la pertinence des objectifs des projets vis-à-vis de la stratégie des portefeuilles, et par conséquent de la stratégie de l'entreprise, se sont multipliées et structurées.

Supportés par des descriptions plus robustes de la valeur, et libérés des difficultés d'allocation des ressources¹¹⁰, les débats entre les parties prenantes ont alors gagné en profondeur lors des instances décisionnelles sur plusieurs dimensions de la contribution particulière d'une activité à une stratégie d'innovation globale : les synergies entre les projets, les stratégies d'apprentissage, la construction d'écosystèmes de partenariats externes, et l'ouverture de nouveaux champs d'innovation.

Hypothèse 2.1 : Plus un projet évalué propose une redéfinition profonde des règles de conception standard, plus les incertitudes et les hypothèses associées aux données manipulées dans une évaluation de la rentabilité, directe ou indirecte, doivent être explicitées. Dans le cas contraire, les évaluations sont considérées comme irrecevables par les parties prenantes.

Le terrain de notre étude de cas nous a confrontée à la problématique, souvent évoquée dans la littérature, du rejet de l'évaluation liée à une perception faible des décisionnaires de la **fiabilité des outils en situation d'incertitudes** (Souder, 73 ; Baker et Freeland, 75 ; Cooper, Edgett et Kleinschmidt, 01 ; Boucher, 03).

Les outils produisent une évaluation d'une modélisation de l'objet ou de l'activité. Dans le cas des projets de conception innovante, le système à modéliser est composé d'un très grand nombre de paramètres. De plus, certains d'entre eux sont inconnus tant que la conception n'est pas achevée. La modélisation parfaite n'existe donc pas et renvoie au dilemme de la modélisation en situation d'inconnu (Bordley, 99) : quels sont les bons paramètres à prendre en compte dans le périmètre d'évaluation ? Lesquels peut-on exclure pour que l'analyse puisse être facilement appréhendée par un non spécialiste ?

Pour que les parties prenantes acceptent cette limite intrinsèque à l'outil de gestion, il est nécessaire de démontrer explicitement sur quels périmètres les modèles apportent des éclairages pertinents pour la prise de décision stratégique.

Paradoxalement, **l'explicitation des incertitudes manipulées renforce la fiabilité perçue des évaluations, puisqu'elle permet d'accroître simultanément la profondeur de la documentation du sujet et le fonctionnement de l'outil de gestion** (par exemple, les conventions sous-jacentes aux critères sont ainsi rediscutées).

Hypothèse 2.2 : Plus un projet évalué propose une redéfinition profonde des règles de conception standard, plus les managers ont besoin d'outils d'explicitation et de mesure du potentiel de valeur adaptés au niveau d'inconnu de l'activité de R&D en rupture étudiée.

Complémentaire de l'hypothèse précédente, la problématique soulevée ici est celle de la **légitimité de l'évaluation pour qualifier un objet non stabilisé**. Dans la majorité des outils économiques proposés par la littérature, l'évaluation est un mode de contrôle de la performance d'un objet déjà conçu. Dans le cas des critères financiers traditionnels, il est nécessaire de décrire précisément le produit pour modéliser les

¹¹⁰ Grâce à l'instauration du *reporting* mensuel sur les ressources R&AE, les problématiques d'allocation font désormais l'objet d'un pilotage dissocié, effectué par les gestionnaires de portefeuille.

dépenses et les recettes qu'il générera. Même dans les approches reposant sur des arbres de décision, il est nécessaire de savoir décrire les aléas et les alternatives décisionnelles. Ainsi, Christophe Boucher montre que la théorie des Options Réelles repose sur une confusion entre une valorisation du risque au sens de Knight, risque au sujet duquel on possède des informations, et la prise en compte d'incertitudes radicales, par définition inqualifiables (Boucher, 03).

Dans les situations de R&D en rupture, les réflexions sur la valeur peuvent encore moins s'appuyer sur des connaissances, à cause de la conception en cours : il faut donc accepter que l'évaluation du connu est fragmentaire et qu'elle est complétée par une description subjective des dimensions inconnues. On assiste alors à une **transition des outils d'aide à la décision permettant de discuter la performance de l'acquis vers des outils de pilotage des paramètres à concevoir** : la discussion portera en réalité sur les stratégies envisageables de transformation du potentiel de valeur permettant d'affronter favorablement l'inconnu.

Il est surprenant de constater le paradoxe de la visibilité des incertitudes comme créateur de collectif et d'un nouvel objet de gestion. Cet apport dépasse le cas Renault et montre que **la qualification de l'incertitude par des outils de gestion devient un support de la discussion de l'inconnu entre les parties prenantes**.

Les travaux réalisés sur la dimension économique du pilotage de la valeur confirment l'hypothèse de la nécessité d'adapter les outils à la maturité de la démarche de conception, mais ils la dépassent également. Ils montrent que la synthèse économique possède une double capacité d'orientation des stratégies de conception et d'enrichissement de l'action managériale. En effet, l'analyse du potentiel de conception dès les premiers stades de la réflexion favorise un meilleur cadrage des hypothèses mobilisées par l'équipe Projet et un meilleur pilotage de transgression du *dominant design*. En cela, ils sont un support puissant de la conception innovante pour briser les « bonnes » règles de conception stabilisées dans l'entreprise tout en consolidant l'adhésion des acteurs dans cette démarche, délicate, d'innovation en rupture.

Hypothèse 2.3 : Plus les projets évalués proposent des redéfinitions profondes des règles de conception standard, plus l'explicitation et la mesure du potentiel de valeur devront être confrontées à une évaluation continue de la capacité organisationnelle à mener à terme l'innovation.

Dans le cadre d'un grand groupe industriel, les outils doivent permettre d'évaluer si l'activité est performante selon les règles communément admises dans l'entreprise ou non.

Sur notre terrain de recherche, cela se traduit par le contrôle et l'évaluation de la capacité du projet à :

- viser le transfert d'un objet innovant sur un programme véhicule s'il s'agit d'un projet d'innovation Produit [T] ou aux équipes d'ingénieries Aval s'il s'agit d'un projet d'Expertise Métier [Ex] ;
- rendre compte de l'implication des partenaires internes par une analyse des ressources consommées ;
- progresser avec fluidité vers le développement du livrable principal ;
- maîtriser la contrôlabilité de l'ensemble.

La DREAM conduit une sophistication du langage de la performance de ces activités de R&D en rupture et pousse à une prise de conscience transversale des enjeux de la bureaucratie générative sur le couplage Valeur/Adhésion : les outils proposés permettent l'établissement d'une logique de performance adaptée à la R&D en rupture et au pilotage des stratégies d'innovation tout en respectant les critères dominants de l'entreprise. Les évaluations obtenues donnent corps à la rationalisation des activités.

En retour, le fait de rendre visible les leviers de valeur permet d'identifier si l'entreprise est capable de les actionner. Le pilotage de la valeur d'une activité d'innovation est la mise œuvre concrète de la transformation du potentiel dans l'organisation. **Les outils doivent donc fournir des informations interprétables en termes d'action par les parties prenantes.**

Par exemple, l'établissement d'un terrain de jeu économique permet de définir les zones de rentabilité positive selon des couplages PRF/TE. Or l'entreprise connaît à la fois sa capacité organisationnelle à faire évoluer l'un ou l'autre selon son savoir-faire, son expérience de développement et sa connaissance des coûts chez les fournisseurs. Lorsque l'outil présente un besoin de réduire le PRF de 10% pour entrer dans une zone de rentabilité positive, les partenaires de conception sont compétents pour dire si cet état est atteignable dans l'organisation actuelle, ou si elle doit fournir un effort de performance interne. L'expérience des équipes constitue une base de connaissances légitime pour documenter les plans d'actions réalisables et les limites des résultats facilement atteignables. Même si l'entreprise ne possède pas le savoir-faire ou les moyens techniques nécessaires, les réseaux professionnels des parties prenantes permettent le plus souvent d'identifier un partenaire externe pouvant rendre accessible la transformation du potentiel. Dans l'ensemble des situations, les équipes Métiers peuvent donc préconiser la structure organisationnelle interne, avec le recours ou non des partenaires externes permettant la transformation du potentiel.

Les expérimentations menées montrent que plus l'activité de R&D est en rupture avec le système de conception dominant, moins l'organisation en place est capable de supporter la transformation de son potentiel de valeur. Les outils permettent alors de décomposer les leviers actionnables dans l'organisation ou par l'organisation.

Par conséquent, nous pouvons affirmer que la construction de connaissances au fur et à mesure de la conception de l'objet innovant induit la remise en cause régulière de la capacité de l'entreprise à mener à terme le projet.

Hypothèse 3.1 : Plus un projet propose une redéfinition profonde des règles de conception standard, plus le manager en charge de l'activité devra identifier systématiquement les parties prenantes de l'innovation, ainsi que leurs enjeux et leurs attentes vis-à-vis des activités, afin de comprendre et de prévenir leurs conditions d'adhésion à l'activité.

Cette hypothèse est au cœur de l'expérimentation menée avec les gestionnaires du portefeuille de projet d'innovation sur l'axe Stratégique Sécurité (Chapitre 8.3) et de l'analyse des instances décisionnelles.

Nous avons pu observer un processus dynamique d'identification des parties prenantes, s'appuyant sur un système de relai entre les gestionnaires de portefeuilles, le pilote du projet en phase exploratoire, puis le chef de projet en phase de faisabilité/validation.

Le réseau des parties prenantes d'une activité de R&D en rupture est mouvant : il évolue en nature et en nombre d'individus suivant la maturité de l'activité de conception. Ainsi, il sera composé :

- des Partenaires de conception en fonction des besoins de compétences temporaires (conception ou validation de la stratégie de conception par les experts) ;
- des Prescripteurs de Produit : suivant l'avancement et la durée du cycle de conception du produit innovant, ce seront, tour à tour ou simultanément, les membres du Produit, des avant-projets, des programmes véhicules, de la direction du Commerce ;
- des Décisionnaires, représentants des parties prenantes impliquées financièrement ou dont l'activité est impactée.

La fluidité de l'avancement du projet est conditionnée par l'adhésion de ces parties prenantes, au « bon » moment. Or l'expérience du terrain nous montre que la diversité des parties prenantes, en nombre et en appartenance à des groupes distincts, est incompatible avec une adhésion naturelle et consensuelle de l'ensemble des acteurs. Le statut inachevé du produit en cours de conception nourrit les divergences de points de vue sur ce que « pourrait être » l'objet final. Il est donc indispensable que l'apparition d'antagonismes entre les attentes des parties prenantes soit reconnue comme une situation normale dans le cas des projets de R&D en rupture. Afin de travailler de façon continue l'adhésion des parties prenantes, les managers de l'activité ont besoin de connaître leurs points de vue pour identifier lesquels sont satisfaits ou insatisfaits par les choix de conception retenus et ainsi retravailler individuellement l'engagement des acteurs.

Toutefois, nous montrons également que l'identification des parties prenantes à impliquer n'est pas une démarche aisée dans une très grande firme. Celle-ci n'est rendue possible que par la formulation explicite des hypothèses adoptées pour structurer les alternatives de conception.

Hypothèse 3.2 : Plus un projet propose une redéfinition profonde des règles de conception standard, plus les gestionnaires de portefeuilles de projets de R&D doivent formaliser le processus d'interaction et de contractualisation entre les structures impliquées dans la conception d'une innovation. Les partenariats internes devront faire l'objet d'une contractualisation dynamique de chaque étape de la trajectoire de conception.

Une fois les parties prenantes identifiées et leur adhésion aux objectifs de conception acquise, encore faut-il réussir à les impliquer concrètement dans la réalisation du projet.

Le déploiement d'un outil de pilotage des ressources transversales et l'outil d'équilibrage des entrées dans un portefeuille sont deux propositions concrètes de support aux équipes Projet. Ainsi, l'implication des partenaires de conception dans le choix des entrées permet :

- de démarrer les activités sur un consensus immédiat ;

- de prémunir les équipes Projet contre les risques d'abandon.

De façon générale, les outils sont des supports rigoureux du débat entre les parties prenantes, à la fois pour la discussion entre les Métiers et le Produit, et entre les partenaires de conception. L'analyse statistique montre que les projets d'Expertise Métiers sont les plus sensibles aux difficultés de contractualisation entre les partenaires de conception, tandis que les projets d'Innovation Produit sont davantage dépendants de l'implication concrète des prescripteurs du Produit.

Le déploiement d'un outil d'analyse des ressources réparties entre les différents partenaires de conception engagés sur un projet a conduit à une visibilité en boucle courte des mouvements de désengagement ou de sur-engagement des secteurs. Face à cette nouvelle information, les gestionnaires de portefeuille ont introduit des revues régulières des risques ressources avec les chefs de projets, encourageant ainsi une interaction et des boucles de renégociation des ressources beaucoup plus soutenues entre les partenaires de conception.

Les résultats obtenus confirment notre hypothèse pour les partenariats de conception¹¹¹. Sur le plan de la contractualisation Métiers/Produit, les efforts réalisés dans la structuration d'un protocole d'accord sur les conditions de transferts des innovations dans un Programme Véhicule ont conduit à des signes encourageants, mais la situation demeure fragile.

Hypothèse 3.3 : Plus un projet propose une redéfinition profonde des règles de conception standard, plus l'entreprise se doit d'adapter la structure organisationnelle aux besoins de l'activité de conception innovante, afin que les formes de partenariats internes concordent avec un pilotage optimal du potentiel de valeur de l'activité de conception innovante.

La phase analytique de la recherche-intervention a conduit à l'identification de six structures organisationnelles correspondant à des besoins en support au pilotage différents :

- projet non transversal (mono-sectoriel) ;
- projet transversal à une direction Métiers ;
- projet transversal à une méta-direction impliquant plusieurs directions Métiers ;
- projet transversal à plusieurs méta-directions mais n'impliquant qu'une direction Métier par entité ;
- projet transversal à plusieurs méta-directions et impliquant plusieurs directions Métier par entité ;
- projet Démonstrateur.

À ce stade, si le processus et son instrumentation ont ouvert de nombreuses voies de progrès, ils ne permettent pas de résoudre la problématique du consensus des parties prenantes sur le mode d'action collectif à adopter pour transformer le potentiel de valeur de l'innovation. Notre analyse longitudinale des étapes décisionnelles des projets nous a conduite à faire l'hypothèse que cette question ne peut être traitée indépendamment de l'adhésion et de la mobilisation des parties prenantes, ainsi que de leurs modes de contractualisation. Le développement de l'étude de cette hypothèse sera l'objet du chapitre suivant.

¹¹¹ Nous précisons les étapes de contractualisation des partenaires de conception dans la partie 4 de ce document.

Partie 4 :

VALEUR ET ADHÉSION : Un cadre théorique adapté aux projets de R&D en rupture

Chapitre IX : Pilotage par la valeur des projets d'innovation : nécessité d'un outillage spécifique d'explicitation et de mesure des formes de valeur **365**

Chapitre X : Le rôle managérial dans la construction de l'adhésion à la R&D en rupture et la contractualisation des partenaires internes **387**

Dans cette dernière partie, nous présenterons nos propositions théoriques sur les modalités du management de projet de R&D en rupture et de stratégie d'innovation.

Tout d'abord, nous montrerons comment l'instauration d'un pilotage par la valeur des projets de R&D en rupture structure l'adhésion des parties prenantes internes de l'innovation et favorise la construction d'un consensus sur les modalités collectives de transformation de la valeur potentielle du projet (chap. IX).

Dans un premier temps, nous proposerons une méthode de construction d'une représentation féconde de la valeur permettant un pilotage des activités dont les principaux leviers seront issus des formes explicitées de l'incertitude économique, stratégique et organisationnelle du projet de R&D en rupture. L'outillage d'explicitation et de mesure de la valeur des activités de conception innovante conforte l'instauration du dialogue entre les acteurs internes et leur mobilisation concrète dans l'avancement des projets. Le modèle proposé nous conduira à étendre la notion de performance des projets au-delà de la définition classique du retour sur investissement.

Ensuite, nous décrivons le rôle du manager dans la construction des partenariats internes de conception des livrables des projets de R&D en rupture (chap. X).

Tout d'abord, nous reviendrons sur la notion de l'adhésion des parties prenantes lorsqu'elle est appliquée à une activité de conception innovante. Puis nous présenterons une modélisation des formes de contractualisation des partenaires d'un projet dont l'objet est à concevoir. Ceci nous amènera à souligner les différences entre la conduite de projet de conception réglée et la mission des managers en charge du pilotage d'activité de conception innovante.

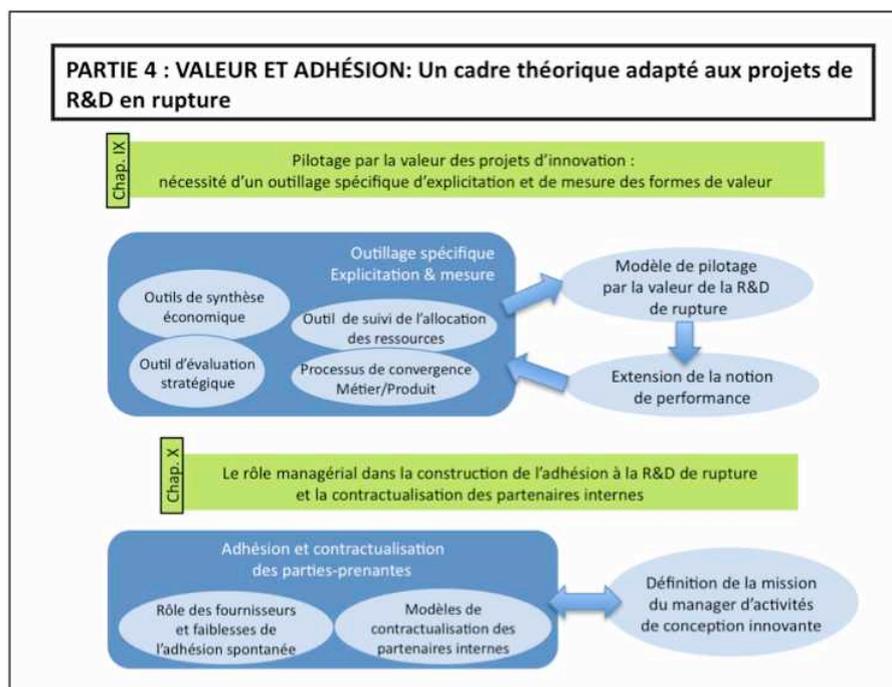


Figure 168 : Synoptique de la partie IV

Chapitre IX :

Pilotage par la valeur des projets d'innovation : nécessité d'un outillage spécifique d'explicitation et de mesure des formes de valeur

9.1	<u>MODELE DE PILOTAGE PAR LA VALEUR DE LA R&D EN RUPTURE.....</u>	368
9.1.1	INCERTITUDES ECONOMIQUES, STRATEGIE ET STRUCTURES D'ADHESION : IMBRICATION ET DEPENDANCE DES DIMENSIONS DE LA VALEUR D'UN PROJET DE R&D EN RUPTURE.....	368
9.1.2	DE LA CREATIVITE A LA CONVERGENCE : UNE CONSTRUCTION DYNAMIQUE ET COLLECTIVE DE LA VALEUR.....	370
9.1.3	MODELE MATRICIEL DE PILOTAGE PAR LA VALEUR DES INCERTITUDES DE L'INNOVATION.....	374
9.2	<u>DES OUTILS DE VALORISATION SPECIFIQUES.....</u>	376
9.2.1	UNE DOCUMENTATION DE LA VALEUR ADAPTEE A LA RUPTURE PORTEE PAR LE PROJET D'INNOVATION	376
9.2.2	APPORTS MANAGERIAUX DE L'OUTILLAGE DU POTENTIEL DE VALEUR	377
9.2.2.1	OUTILS DE GESTION DU PILOTAGE PAR LA VALEUR : UNE GRILLE D'EXPLICITATION DU POTENTIEL	377
9.2.2.2	IMPACT DE L'OUTILLAGE DU POTENTIEL DE VALEUR SUR LES DECISIONS STRATEGIQUES.....	378
9.2.2.3	LIMITE DE VALIDITE DE L'OUTILLAGE PROPOSE	380
9.3	<u>UN ENRICHISSEMENT DU CONCEPT DE PERFORMANCE</u>	382
9.3.1	CRITIQUE DU RETOUR SUR INVESTISSEMENT COMME EVALUATION DE LA PERFORMANCE ECONOMIQUE DE L'INNOVATION	382
9.3.2	DISCUSSION DU PERIMETRE D'EVALUATION ECONOMIQUE DE LA R&D EN RUPTURE	384
9.3.3	UN VOCABULAIRE ÉTENDU DE LA PERFORMANCE	385

Que manque-t-il au processus de pilotage des projets pour qu'il soutienne davantage les managers dans leur démarche de construction de l'adhésion des parties prenantes à la R&D en rupture ?

Contrairement aux activités de conception classique de l'entreprise, le modèle de gouvernance de la R&D en rupture ne peut s'appuyer sur des logiques de programmation, de planification, de contrôle, puis de *reporting* des activités. Dans l'automobile, alors que les acteurs Métiers sont contraints de participer pleinement aux Programmes Véhicules, ils sont libres de se mobiliser ou non pour un projet de Recherche et d'Ingénierie Avancée (R&AE) : la problématique de la construction de l'adhésion des parties prenantes internes d'un projet n'est donc pas habituelle dans l'entreprise, mais incontournable dans le pilotage des activités de conception innovante. **Toutefois, la problématique du management de la R&D en rupture des règles de conception usuelles de l'entreprise dépasse le cadre de l'automobile pour s'appliquer à toutes celles dont l'activité est majoritairement exercée selon un régime de conception stabilisé.**

Dans le cadre de notre étude de cas, nous avons pu voir que l'entreprise a mis en œuvre des évolutions organisationnelles importantes afin de soutenir le pilotage des projets en rupture, et qu'elle a entrepris de nombreuses démarches de rationalisation des activités R&AE au travers des itérations sur le processus d'innovation de l'entreprise.

L'étude des efforts de modélisation du pilotage nous conduit à souligner deux limites de la démarche en cours chez le constructeur automobile :

- La nécessité de croiser les formes d'évaluations réalisées sur les projets grâce à un outillage cohérent et critique des formes de valeur atteignables par un projet de R&D en rupture. Si le besoin d'un processus d'adhésion à l'innovation centré sur un pilotage par la valeur des activités est aujourd'hui unanimement partagé dans l'entreprise, le support et l'encadrement de la démarche demeurent extrêmement limités. La pérennité du management des activités de conception innovante ne sera rendue possible que par la mise en place d'un outillage spécifique d'explicitation et de mesure des formes de valeur d'un projet de R&D en rupture.
- Le besoin d'enrichir le concept de performance des activités d'innovation au-delà du retour sur investissement dégagé par l'application du livrable principal sur un véhicule.

Afin de répondre à ces problématiques, nous avons proposé plusieurs outils de gestion que nous avons détaillés aux chapitres VII et VIII. Ces outils équipent le manager d'activité de R&D en rupture aux interfaces avec les autres acteurs de l'entreprise. Les Chefs de Projet et les responsables de portefeuille de projet les mobilisent au travers d'un processus de pilotage qui recherche l'adhésion progressive des parties prenantes.

Dans un premier temps, nous proposerons un modèle de pilotage par la valeur des activités de R&D en rupture, basé sur une gestion active des incertitudes économiques, de la stratégie et des structures

d'adhésion (9.1). Nous chercherons ensuite à valider l'apport des outils pour soutenir un pilotage par la valeur des activités de conception innovante, et par conséquent, pour fournir aux parties prenantes à la fois une représentation de la valeur des produits et des activités, mais aussi des leviers d'action et de réaction aux informations ainsi rassemblées (9.2). Puis, nous concluons sur l'extension rendue possible par les travaux du concept de performance lorsqu'on l'associe à une activité de R&D en rupture (9.3).

9.1 MODÈLE DE PILOTAGE PAR LA VALEUR DE LA R&D EN RUPTURE

9.1.1 Incertitudes économiques, Stratégie et Structures d'Adhésion : Imbrication et dépendance des dimensions de la valeur d'un projet de R&D en rupture

Dans le cadre du programme de recherche, nous avons cherché à identifier l'ensemble des dimensions de la performance d'une activité de R&AE. Deux dimensions superposées sont apparues : la performance de la conception innovante et la performance de l'entreprise pour favoriser l'avancement du projet. Dans la première dimension, la valorisation économique des livrables de l'activité est évidemment une dimension incontournable dans une entreprise. Dans la deuxième dimension, c'est la problématique de l'allocation des ressources qui focalise toute l'attention. Pourtant, au croisement de ces deux dimensions existe une autre composante de la performance : la valeur à moyen et long termes, rendue atteignable par l'activité de conception innovante — à condition que l'organisation la soutienne —, et que nous avons désignée sous le nom de valeur stratégique.

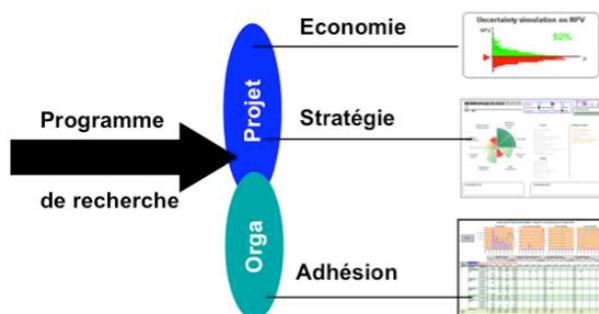


Figure 169 : De l'économie au pilotage des interactions des parties prenantes internes : interdépendance des paramètres

Bien que nous les ayons jusqu'ici présentées indépendamment les unes des autres, nous chercherons à montrer ici pourquoi ces trois composantes de la performance d'une activité de R&AE sont extrêmement juxtaposées et interdépendantes, et en quoi leur analyse conjointe conduit à un outillage cohérent d'explicitation et de mesure de la valeur potentielle d'un projet de R&D en rupture.

L'analyse économique telle que nous la proposons rend visibles les sources de risques et d'opportunités commerciales et technologiques des livrables du projet. Ce sont autant de leviers de pilotage de l'activité auxquels par la suite, il faudra par la suite assurer d'une part la convergence avec la stratégie de l'entreprise, d'autre part une logique d'apprentissage, et enfin les ressources nécessaires à leur déploiement.

Toutefois, la composante économique ne rationalise que partiellement l'activité d'innovation, puisqu'elle ne la valorise qu'au travers de ces livrables directement exploitables commercialement : elle néglige par exemple l'impact de l'innovation sur l'image de marque et ses retombées secondaires. De même, on lui reprochera d'oublier la valeur de la compétence interne acquise ou des partenariats noués pendant le projet. Ces dimensions forment certains des axes de la valeur stratégique dont nous avons proposé un outil d'évaluation qui permet de faire le tour des points de valeur, souvent présentés comme secondaires par rapport à l'économie, et qui pourtant garantissent la pérennité de l'entreprise.

D'autre part, tandis que la performance économique décrit l'avenir commercial d'un seul et unique produit, l'évaluation stratégique analyse l'activité de conception innovante comme un champ potentiel d'innovation dont il serait envisageable de tirer des grappes ou des lignées de produits innovants. La transformation du potentiel en produits réels dépend de la troisième composante de la performance de l'activité de R&AE : la capacité organisationnelle à structurer et guider les interactions entre les parties prenantes du projet. Ce troisième axe traduit la qualité de l'engagement de l'entreprise dans l'activité au travers de son processus de construction de l'adhésion des partenaires de conception et des prescripteurs du Produit. **Il sera composé des médias de support aux interactions entre les acteurs et des contrats entre les parties prenantes** (partenariats de conception ou protocole d'accord Métier/Produit).

Le *leadership* de l'activité sera une des clés de la mobilisation durable des acteurs. Pour cela le chef de projet s'appuiera sur la valeur économique et stratégique de son activité, mais la fera également évoluer en fonction des connaissances acquises au fil du projet. Une deuxième clé de réussite sera le niveau et la disponibilité — au bon moment — des compétences nécessaires à un avancement efficient du projet. La troisième et dernière clé réside dans la qualité du processus d'allocation des ressources, humaines et financières.

Les outils de gestion développés pour chacune de ces composantes permettent la caractérisation des sources de consensus internes sur la valeur (Evaluation économique et stratégique ; Processus de convergence des livrables) et la quantification de l'impact sur les ressources (Suivi de l'engagement des ressources).

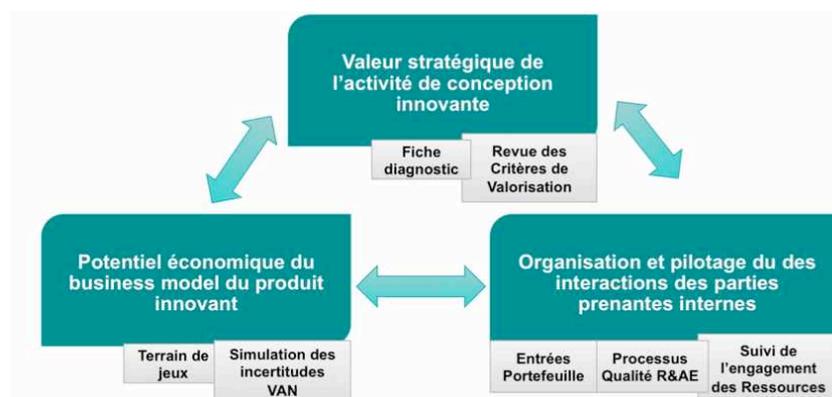


Figure 170 : Interdépendance des composantes de la performance d'une activité de R&AE

Toutefois, il est notable que le traitement de l'information économique évolue positivement avec le temps. Les tensions générées par des désaccords sur les scénarios d'exploitations commerciales disparaissent avec la fiabilisation des données économiques, et conduisent à des rétroactions sur les choix de conception ou à des adaptations des objectifs de prestation permettant d'accroître la performance économique du scénario retenu. A l'inverse, les tensions associées à la valeur stratégique sont radicales, et peuvent conduire à un enlèvement décisionnel lié à un engagement contraire d'une des parties prenantes à tout moment du projet.

L'interdépendance des dimensions est soulignée par la facilité avec laquelle leur confrontation permet de détecter si le projet présente une des pathologies classiques de la R&D :

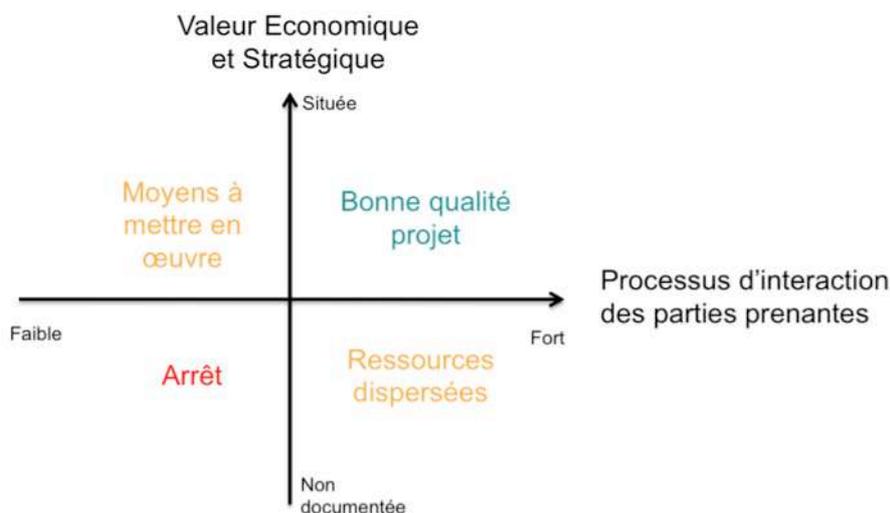


Figure 171 : Diagnostic de la qualité du projet suivant la maîtrise des dimensions

9.1.2 De la créativité à la convergence : une construction dynamique et collective de la valeur

Le potentiel de valeur d'une activité de conception innovante évolue avec l'accroissement des connaissances au fil du projet et des évolutions de l'environnement d'intégration des livrables principaux.

Si l'on observe les estimations du potentiel économique d'un scénario de commercialisation d'un produit innovant selon les profils de projets issus de la Revue des Critères de Valorisation¹¹², on observe d'importantes fluctuations de la VAN au cours du temps. Avant S1, ces variations sont principalement dues à une différence entre la valeur-client potentielle d'une prestation et la valeur atteignable après une intégration dans l'environnement véhicule. De même, après S1, on observe une érosion de la valeur causée par la dégradation de la prestation réelle lors de l'application des contraintes d'architecture physique et électronique du véhicule où l'innovation est appliquée.

¹¹² Uniquement les profils d'innovation Produit (Profil 1 : Prestation Haut de Gamme ; Profil 2 : Apprentissage long terme ; Profil 3 : Lobbying)

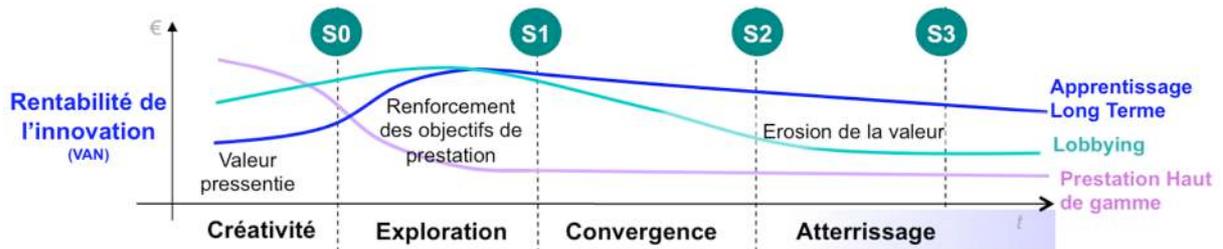


Figure 172: Evolution de la VAN avec l'acquisition de connaissances

De même, la dimension organisationnelle montre une rupture entre le « avant S1 » et « après S1 » car la décision de passer le projet en convergence vers un véhicule d'application s'accompagne de l'engagement progressif des équipes d'Ingénierie Aval, et par conséquent d'une coordination plus complexe et plus étendue d'acteurs.

Bien que la valeur stratégique soit la dimension de la valeur la moins volatile face à l'acquisition de connaissances nouvelles, les flux d'informations collectés au cours de la conception et par les autres activités peuvent tout de même conduire à une réinterprétation du potentiel stratégique d'une innovation. De plus, cette dimension de la valeur sera extrêmement sensible à une évolution de l'environnement d'intégration des livrables innovants.

Afin de nourrir et renforcer la cohésion des parties prenantes autour de l'activité, il apparaît qu'un diagnostic unique de la valeur ne peut suffire au cours du projet : l'évaluation du potentiel devra être actualisée sur les trois axes avant chaque jalon afin de confirmer ou de corriger l'estimation du potentiel de l'activité d'innovation pour l'entreprise.

La création d'un langage commun de description de la valeur des activités de conception innovante facilite les rapprochements entre différents projets et conduit les parties prenantes à proposer des synergies exploitant les interdépendances afin d'accroître la performance de l'ensemble. Ces « ponts » sont fortement créateurs de valeur au cours de la vie des projets.

D'autre part, il est **nécessaire de considérer la valeur d'une activité de conception innovante comme une donnée qui se construit collectivement.**

A son démarrage, la seule information fiable que l'équipe Projet possède se résume aux compétences des personnes qui vont contribuer à l'activité pendant la phase de Créativité (contrepartie amère de leur faible nombre). En effet, même l'idée ou le concept de départ ne peuvent être considérés comme « fiables » à ce moment de la conception. Au contraire, il doit être malléable pour pouvoir capter le maximum de potentiel de valeur. Aussi, cette étape du projet sera dédiée au rassemblement d'informations sur les trois dimensions de la valeur : positionnement stratégique du concept d'innovation construction du périmètre économique et recherche des compétences nécessaires à la conception du produit ou de la méthode d'expertise.

Plus les incertitudes à l'issue de cette phase seront nombreuses, plus l'adhésion des partenaires internes sera fragile, puisque la possibilité que le projet s'éloigne de la vision première des parties prenantes est alors très élevée. A l'inverse, des acteurs inattendus peuvent souhaiter rejoindre le projet au fur et à mesure

de la définition progressive de l'objet de la conception. Cela traduit **la dynamique du réseau des acteurs lors d'un pilotage en situation d'inconnu : la transformation du potentiel de valeur d'une activité de conception innovante repose sur la définition progressive et simultanée d'un ensemble {objet / intérêt / réseau}**.

Ce constat soulève la nécessité de multiplier les lieux de négociations entre les parties prenantes, mais également le besoin en outils d'évaluation de l'incertitude pour rationaliser les échanges entre les acteurs, pour anticiper vis-à-vis de la fragilité du collectif et pour soutenir le manager dans la reconstruction régulière de l'adhésion des partenaires.

Si l'on reprend l'exemple de la Valeur Actuelle Nette d'un produit innovant selon la typologie des projets précédemment établie, il apparaît que le degré de confiance accordé par les décisionnaires aux données économiques fluctue de façon importante pour les projets de technologies long terme et de hautes technologies ; demeure relativement moyen dans les projets basés sur des compétences fournisseurs ; et est élevé uniquement dans le cas des projets d'expertise.

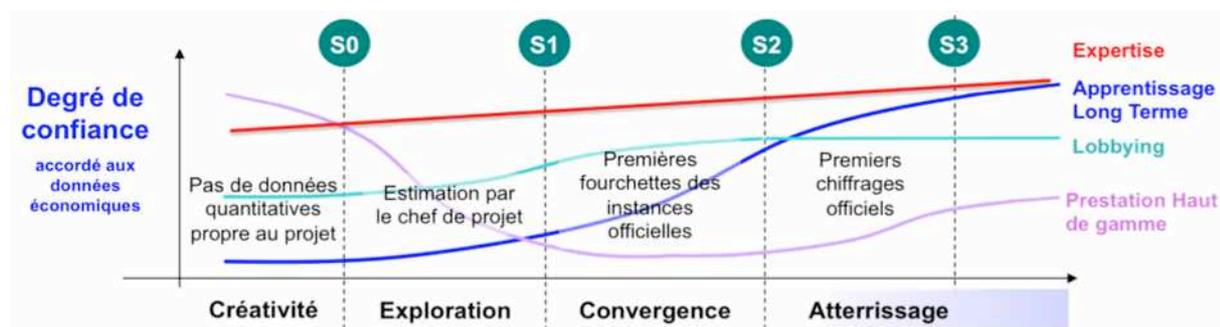


Figure 173 : Evolution du degré de confiance accordé à la VAN avec l'acquisition de connaissances

Par conséquent, à chaque étape de la vie du projet, le chef de projet sera amené à identifier des formes d'incertitudes nouvelles sur les trois dimensions de la valeur. **Nous soutenons ici la thèse selon laquelle la qualification du niveau d'incertitude de l'information a au moins autant de poids que l'information elle-même lors des comités décisionnels. L'expérience du terrain montre que le pilotage et l'adhésion des acteurs se construit davantage dans la discussion de l'incertitude explicitée que dans les résultats directs apportés par les outils d'évaluation des formes de valeur.**

Le tableau ci-contre montre l'évolution de la fiabilité de l'évaluation à chaque jalon et de l'impact de l'information sur les décisions de passage des jalons.

	Jalon (Décision au jalon)	S0 (démarrage projet)	S1 (validation de l'exploration et passage en convergence sur un livrable)	S2 (faisabilité technologique validée et passage en validation pour un véhicule cible)	S3 (Validation démontrée et passage du livrable aux avant-projets Véhicule)
Evaluation monétaire	Degré d'incertitude	Très élevé	Incertitudes $\geq 30\%$ sur les quatre données d'entrée de la VAN	Maîtrise du PRF Incertitudes réduites sur TE Incertitudes élevées sur VC et Volumes	Maîtrise du PRF et du TE. Analyse de sensibilité de VAN aux Volumes et à la Valeur-Client
	Apport de l'évaluation comme aide à la décision	Peu mobilisé	Utilisé comme outil de pilotage pour choisir le scénario d'exploitation commerciale optimal	Important (peut être à la base d'une décision d'arrêt) Rétroaction de l'information fiabilisée PRF/TE sur la solution technologique afin d'améliorer la VC potentielle	Support de la décision
Evaluation stratégique	Degré d'incertitude	Partiel (Documentation de la cohérence stratégique et du positionnement concurrentiel uniquement)	Faible (Forces et faiblesses du projet documentées et argumentées)	Stable (Evolution uniquement en cas de modification de l'environnement d'intégration du livrable)	Stable (Evolution uniquement en cas de modification de l'environnement d'intégration du livrable)
	Apport de l'évaluation comme aide à la décision	Nourrit le débat entre les parties prenantes sur le bien-fondé de l'activité	Support de la décision	Utilisé pour mettre à jour le niveau de priorité de l'activité dans le portefeuille	Utilisé pour mettre à jour le niveau de priorité de l'activité dans le portefeuille
Evaluation organisationnelle	Degré d'incertitude	Quasi-nul (seul le secteur porteur de l'idée est impliqué dans la phase)	Moyen (Crise des partenaires R&AE)	Elevé (Crise des partenaires des ingénieries Aval)	Réduit
	Apport de l'évaluation comme aide à la décision	Support de la décision	Mise en œuvre des actions nécessaires au partenariat des secteurs R&AE	Support de la décision Contrat d'application entre les parties prenantes	Faible car le pilotage des ressources ne dépend plus de la DREAM après S3

Figure 174 : Evolution de la fiabilité de l'évaluation et impact de l'information sur les décisions de passage des jalons

9.1.3 Modèle matriciel de pilotage par la valeur des incertitudes de l'innovation

La cohérence des trois dimensions de la valeur proposées nous conduit à proposer un modèle de pilotage par la valeur des activités de conception innovante.

Le modèle se présente sous la forme d'une matrice croisant les étapes de maturité d'un projet de R&AE avec les trois axes d'explicitation du potentiel de la valeur décrits précédemment :

- Description des sources d'incertitudes dans l'analyse économique (leviers du potentiel de rentabilité du ou des produits innovants conçus par l'activité) ;
- Potentiel stratégique (génération de nouveaux champs d'innovation et/ou des connaissances associées à leur exploitation, capacité de déploiement et d'assimilation par la firme) ;
- Mécanismes d'implication des partenaires de conception internes et de mobilisation des capacités organisationnelles (Nature des partenariats, Financement, processus de construction de l'adhésion (contrats et protocole d'accord), médias d'informations des parties prenantes, mobilisation et organisation des compétences).

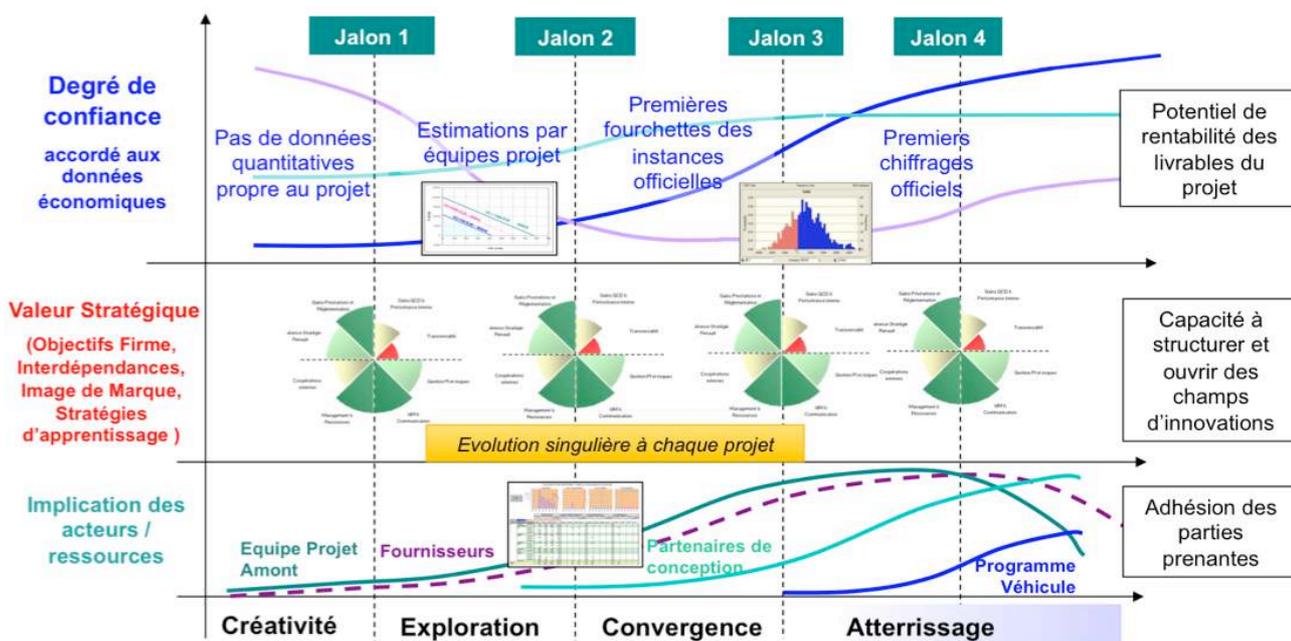


Figure 175 : Modèle de pilotage par la valeur des activités de conception innovante

Le pilotage par la valeur des activités présente plusieurs caractéristiques :

- L'égalité d'attention portée aux trois axes favorise une augmentation de la capacité d'alerte par la détection de signaux faibles de défaillance sur un des axes, indifféremment les uns des autres ;
- La reconnaissance de leurs interdépendances encourage l'optimisation des axes en fonction des critères performants des autres axes et, en cas de défaillance, à proposer des plans d'action pour réduire l'impact sur les deux autres dimensions.

L'application transversale aux projets du pilotage par la valeur guident les responsables de portefeuilles dans la formalisation de la stratégie optimale permettant de tirer profit des interdépendances entre les

activités (complémentarité / substitution). Le modèle de pilotage favorise la construction d'options et la génération d'alternatives par les synergies entre les projets et par l'accessibilité qu'il fournit des dimensions inconnues : il est un appui efficace à la gestion de portefeuille de projets et aux stratégies d'innovation.

D'autre part, le déploiement d'un pilotage par la valeur est un contrepoids efficace à la propension naturelle des concepteurs à ne proposer que les alternatives de conception nécessitant le plus faible effort de conception eu égard à l'état des connaissances possédées par l'équipe projet. Cette réaction naturelle des concepteurs préserve le maximum des règles métiers préexistantes et permet aux équipes d'être le plus proche possible d'une conception réglée en adéquation avec le modèle de conception dominant dans l'entreprise. Toutefois, elle est antagoniste avec la volonté de R&D en rupture associée aux labels R&AE. Il est donc nécessaire d'accompagner la transition vers une hiérarchisation des alternatives de conception qui ne repose plus uniquement sur l'effort de conception résiduel, mais sur la prise compte du potentiel complet de chaque solution. La distance avec l'organisation du *dominant design* est au demeurant explicitée dans la troisième dimension du modèle de pilotage par la valeur, sachant que plus celle-ci sera importante, plus le financement et la coordination des compétences nécessaires seront délicats à mettre en œuvre.

Le pilotage par la valeur répond au besoin d'accompagnement des leviers d'action du contrat dynamique de l'innovation entre les parties prenantes internes.

Tout d'abord, en rationalisant les informations sur la valeur et les incertitudes liées, il contribue à surmonter le flou inhérent aux activités d'innovation.

De même, il favorise la discussion entre les parties prenantes sur les différents éléments de la valeur en transformant leurs incertitudes en levier de pilotage potentiel, et par cela, joue un rôle de prévention vis-à-vis des phénomènes de rejet de la part des acteurs hostiles à l'innovation pour son risque intrinsèque.

Par cette voie, le pilotage par la valeur ouvre la porte à une dynamique de l'innovation entre les parties prenantes internes. **Par opposition avec les projets de développement classiques, où le contrat initial est définitif (objectifs et ressources fixes et planifiées), les connaissances acquises lors d'une activité de conception innovante peuvent conduire les décisionnaires à faire évoluer les contrats de conception établis :**

- **entre les Ingénieries de l'Amont et de l'Aval : objectifs techniques et commerciaux, nombre et niveaux d'implication des partenaires de conception,**
- **entre l'équipe Projet et les prescripteurs du produit : niveau de prestation visé, qualité perçue, fiabilité, validation de l'équation économique.**

La construction d'un consensus sur les évolutions de ces **contrats de conception** est favorisée par l'existence de rencontres organisées et répétées entre les parties prenantes afin de profiter au mieux de cette flexibilité.

9.2 DES OUTILS DE VALORISATION SPÉCIFIQUES

9.2.1 Une documentation de la valeur adaptée à la rupture portée par le projet d'innovation

Pour piloter un projet de R&D en rupture, nous avons montré que le manager a besoin :

- d'une description des incertitudes économiques sur le potentiel de rentabilité des livrables du projet ;
- des forces et des faiblesses des contributions stratégiques de l'activité ;
- d'une description des niveaux de contractualisation des parties prenantes internes Métier et Produit.

Du point de vue du manager, le projet sera en rupture à partir du moment où il ne peut pas être piloté, sur au moins une de ces dimensions, selon les leviers managériaux traditionnels mobilisés par le bureau d'étude pour la conception réglée des éléments du véhicule.

On observe que tous les projets ne sont pas en rupture sur les trois éléments de description de l'activité que nous proposons. Il n'y a pas de phénomène d'empilement. Ainsi, si on reprend notre échelle de description de la rupture technologique¹¹³, certains projets de Type 1 peuvent connaître des difficultés de pilotage sur les trois dimensions. Néanmoins, on observe que les projets de ce groupe présentent majoritairement de faibles incertitudes économiques et une facilité de positionnement stratégique. Ce constat pousse une grande part des acteurs à considérer qu'il ne s'agit pas vraiment d'une activité « en rupture ». Nous avons pourtant pu constater que ces projets rencontrent tous la même difficulté : le maintien de l'adhésion des parties prenantes Métiers et Produit.

L'organisation matricielle du développement des Véhicules ne possèdent pas les compétences nécessaires au développement des innovations développées par l'Amont, même locales, parce qu'elles ne font pas partie du périmètre de connaissance du modèle de conception traditionnel. **Il y a alors rupture pour l'entreprise, car même si le niveau d'intrusivité est faible, le projet doit faire l'objet d'un pilotage différencié afin que les Métiers et le Produit fournissent l'effort d'absorption des compétences nécessaires à la réussite du projet.**

Si nous croisons notre typologie des projets avec le besoin minimal en pilotage de la rupture pour observer un avancement des projets, on observe que :

- tous les projets de R&D en rupture mobilisent *a minima* les outils de l'adhésion (médias d'interaction des parties prenantes et contrats internes) pour avancer ;
- tous les projets de type 2 nécessitent une explicitation dynamique des incertitudes économiques ;
- tous les projets de type 3 et démonstrateurs ne peuvent aboutir sans un pilotage actif des trois axes de valorisation.

¹¹³ cf. chap. 5.2.2.2. Pour rappel :

Type 1 : Optimisation et performance sur un composant ou une fonction standard par une solution technique en rupture.

Type 2 : Développement d'une nouvelle fonction de la voiture ou d'un nouveau processus de fabrication.

Type 3 : Evolution majeure dans le système, l'architecture, l'énergie ou le modèle d'affaire.

On observe que les projets de type 3 et démonstrateurs concentrent le besoin de valorisation le plus élevé. Cela confirme la pertinence de notre approche du potentiel par une réunion de l'incertitude économique, de la stratégie et de l'adhésion, puisque ces projets sont ceux qui concentrent les principaux enjeux de renouvellement du *dominant design* et de l'organisation de la firme. Le modèle proposé offre une grille de lecture de la valeur avec des outils adaptés à ces activités.

Toutefois, l'ensemble des projets gagne en efficacité en étant piloté activement sur les trois dimensions. Dans le cas des projets de Type 1, l'incertitude économique est généralement plus réduite et plus facile à lever, mais l'exercice peut conduire à formuler des alternatives de conception pertinentes. Pour les projets de type 2, nous avons pu observer qu'une adoption par un GSFA pouvait leur éviter une explicitation approfondie de la stratégie, mais cela conduit à une réduction des leviers de pilotage explorés et présentés aux décisionnaires. De plus, les incertitudes économiques étant parfois élevées dans ce type de projet, la construction d'un positionnement stratégique clair et argumenté devient indispensable pour justifier la poursuite d'une activité dont le potentiel économique est médian.

	Axe de pilotage de la valeur mobilisé		
	Médias et contrats de l'adhésion	Incertitudes économiques	Stratégie
Type 1	<i>a minima</i>	Favorable	
Type 2	<i>a minima</i>		Favorable
Type 3 et démonstrateurs	<i>a minima</i>		

Figure 176 : Les évaluations indispensables à un pilotage efficace de la R&D en rupture selon le degré d'intrusivité technique de l'innovation

Ces observations confirment la thèse des trois éléments à piloter conjointement, et nous conduisent à formuler un diagnostic des outils proposés pour faciliter le pilotage.

9.2.2 Apports managériaux de l'outillage du potentiel de valeur

9.2.2.1 Outils de gestion du pilotage par la valeur : une grille d'explicitation du potentiel

A l'origine des travaux, nous avons été confrontée aux difficultés de pilotage rencontrées dans le cadre de la R&D en rupture sans clé de lecture permettant d'analyser pourquoi ces activités ne se conformaient pas aux outils de pilotage en place. L'expérience acquise sur le terrain de recherche nous conduit aujourd'hui à affirmer que l'essence du management de la R&D en rupture repose sur sa capacité à régénérer l'entreprise.

Dans les projets traditionnels, l'entreprise est donnée. Le chef de projet organise l'emploi de compétences déjà connues sur des tâches planifiables et contrôlables. De plus, l'adhésion des

acteurs est systématique et naturelle : il est inenvisageable qu'un Métier refuse de remplir sa tâche pour l'un des projets de développement du *dominant design* dans l'entreprise. Dans le cadre d'un projet de conception innovante, les règles de conception sont brisées : le chef de projet doit inventer l'entreprise capable de concevoir et de produire son concept d'innovation.

Pour cela, il devra expliciter son concept, clarifier la stratégie de l'innovation et son impact pour la firme. Puis il devra identifier et réunir les compétences nécessaires, et enfin, convaincre les acteurs compétents de s'impliquer dans l'activité. La grille de lecture proposée permet de rendre visible la démarche réalisée par le manager et son avancement tout au long de ce processus.

Nous avons pu observer que les outils expérimentés soutenaient efficacement le chef de projet dans sa réflexion et dans ces interactions avec les parties prenantes internes du groupe automobile dans lequel nous sommes intervenus.

Outil d'explicitation et de mesure des formes de valeur et de pilotage des incertitudes associées					
	Pilotage économique	Pilotage stratégique	Pilotage des ressources	Pilotage des entrées dans le portefeuille	Processus qualité
Implication managériale	Support du processus d'adhésion des parties prenantes Identification des Prescripteurs du Produit et des Décisionnaires		Identification des Partenaires de Conception et suivi de leur mobilisation	Identification des attentes et construction de l'adhésion des parties prenantes	Protocole de convergence entre Concepteurs et Prescripteurs du Produit

Figure 177 : Implication managériale des outils d'explicitation et de mesure des formes de valeur du projet de R&D en rupture

Au-delà de Renault, le modèle nous semble une grille prometteuse pour générer des outils de gestion adaptés au pilotage de l'inconnu.

9.2.2.2 Impact de l'outillage du potentiel de valeur sur les décisions stratégiques

L'évaluation de la performance est un ensemble d'actions d'identification, de mesure, d'estimations, d'appréciations, et de classification du positionnement d'une activité par rapport à un référentiel de description de la performance fixé par les membres de l'entreprise. Cette approche comprend nécessairement un biais introduit par le référentiel d'évaluation retenu par les managers (court, moyen ou long terme, niveau hiérarchique, origine métier, projet ou produit) et par l'appréciation de l'évaluateur. Nous ne reviendrons pas ici sur les outils d'évaluations économiques, stratégiques et organisationnels décrits aux chapitres précédents. Toutefois, nous pouvons souligner l'impact de la réunion des trois dimensions sur les décisions stratégiques.

En premier lieu, l'utilisation d'outils de gestion communs pour décrire des projets, différents sur le plan technologique, permet de construire et de **diffuser un langage commun de la valeur**. Cette étape est

indispensable à la construction d'un consensus des parties prenantes sur le bien-fondé des activités et ouvre la voie aux décisions de gestion concernant la façon optimale de faire évoluer l'activité dans l'entreprise (accès aux ressources, développement technologique optimal pour le *business model* visé). Le langage ainsi créé s'appuie sur des critères de performance correspondant à des formes de valeur reconnues dans l'entreprise. La structuration de l'apport d'une activité pour chacun de ces critères conduit les équipes à construire une représentation du potentiel de valeur de leur activité et rend lisible ses forces et ses faiblesses pour l'ensemble des membres de l'entreprise formés au langage.

Nous l'avons vu, l'évaluation économique comporte des limites dans la valorisation exhaustive des effets d'une activité de R&AE. L'outil d'évaluation stratégique vise à combler ces lacunes en proposant aux managers un diagnostic de l'apport du projet sur les autres formes de valeurs communément admises dans l'entreprise comme des gains potentiels d'un projet de R&AE.

Enfin, l'outil de pilotage des ressources permet d'analyser l'état du collectif et de quantifier la mobilisation réelle des ressources humaines et financières, ainsi que l'adéquation de ces ressources aux compétences nécessaires au projet. Nous avons pu constater que cette dernière dimension de la valeur était jusque là traitée de façon dissociée de l'évaluation, bien qu'elle soit toujours au cœur des débats entre les parties prenantes de l'innovation. L'ouverture d'une ligne budgétaire est pourtant en soi une première forme de création de valeur, puisqu'elle permet l'existence et l'officialisation d'une démarche d'innovation sur une prestation visée. L'organisation nous est rapidement apparue comme une des composantes intrinsèques de la valeur étant donné que sans elle, il n'y a pas de coordination des compétences, ni de transmission de connaissances, et donc aucune possibilité d'aboutir à un produit innovant aussi complexe qu'un élément automobile. La forme d'organisation adoptée pour une activité de conception innovante impacte pour ainsi dire génétiquement le contenu des livrables.

A l'inverse, l'activité d'innovation se diffuse durablement dans l'organisation par la création de nouveaux partenariats, internes et externes, voire de nouveaux métiers. L'outil de pilotage des ressources a permis de **quantifier l'impact de la conception innovante sur l'organisation stabilisée par la caractérisation des mouvements de rejet ou d'adhésion** : importants et rapides, ils sont semblables à une déferlante émotive des acteurs et modifient durablement les capacités à avancer dans le champ d'innovation concerné.

Les argumentaires des équipes Projet, basés sur l'utilisation conjointe des grilles de lecture fournies par les outils ont été perçus comme étant de meilleure qualité par les décisionnaires, à la fois du point de vue de la robustesse et du professionnalisme. Par conséquent, les cas de remise en cause de la pertinence de l'évaluation de la valeur et des voies potentielles d'optimisation en comité décisionnel ont été fortement réduits.

La principale conséquence de cette évolution de la perception des décisionnaires sur la fiabilité des informations fournies fut un **ré-équilibre des trois dimensions** les unes par rapport aux autres, permettant à la Valeur de devenir une base de travail collectif dans le processus de prise de décision stratégique.

Alors que le débat se focalisait principalement sur la définition de la valeur des objets présentés, ou sur le niveau de mobilisation adéquat des ressources, l'information nouvellement agencée a conduit les

décisionnaires à **déplacer le débat sur les modes d'action** à mettre en œuvre pour favoriser tels ou tels leviers de valorisation présentés par les outils. **La profondeur de l'impact de l'endogenèse des incertitudes constitue une surprise puisque leur explicitation se révèle beaucoup plus structurante sur le pilotage des activités qu'une simple description des risques et des opportunités.** Ainsi, les outils permettent une meilleure compréhension des concepts d'innovation face à l'expansion des alternatives de conception : ils fournissent une réponse de qualité à la crise des instruments et des organisations pour discriminer la profusion des activités possibles.

Les outils ont également un **rôle pacificateur entre les parties prenantes**, puisqu'ils « dédramatisent » le débat en le faisant glisser d'une discussion sur la perception subjective et émotionnelle du potentiel d'une innovation à un débat managérial sur les modes d'action collectifs d'optimisation de l'activité de conception innovante.

Ainsi, l'outil comptable sur l'allocation des ressources est à la fois un outil de suivi et d'alerte de la cohésion réelle des partenaires internes : il rend visible le collectif et son évolution.

La diffusion mensuelle de la consommation des ressources réelles sur les projets R&AE et des écarts par rapport aux scénarios prévisionnels a établi un *proxy* de détection en boucle très courte des défaillances ou des expansions des partenaires internes. L'apparition de cette information répétée et systématique a fluidifié les échanges sur les ressources en instaurant des logiques d'explicitation rapide entre les partenaires, et par là même, une négociation en continu sur les conditions de coopération. Auparavant, l'explicitation des écarts avait lieu lors des instances décisionnelles et prenait le pas sur la prise de décision relative aux enjeux stratégiques des activités.

9.2.2.3 Limite de validité de l'outillage proposé

La création d'un unique référentiel d'évaluation pour des portefeuilles de projets aussi diversifiés que ceux d'un constructeur automobile a conduit à favoriser une méthode d'évaluation permettant de discriminer majoritairement les projets, au détriment des projets « marginaux ».

Dans notre cas, le crible d'outils d'évaluation retenu est destiné aux projets d'innovation produits [T] et expertises Métiers [Ex] ayant pour vocation de créer soit de la valeur client dans le premier cas, soit des réductions de coûts de développement ou de fabrication dans le second cas. Il existe cependant un ensemble de projets dans les portefeuilles de R&AE qui ne répondent pas à ces caractéristiques : ce sont des projets liés à l'homologation, la certification, la réduction d'une nuisance (bruit, odeur) ou le rattrapage d'une prestation présente chez les concurrents (les projets d'innovation sur la dépollution visant les normes Euro IV, V et VI en sont l'exemple le plus cité). Liés aux autorisations de commercialisation du véhicule, ou considérés comme un dû par les clients, ces projets ne pourront pas remplir positivement les critères d'évaluation économique puisqu'ils ne génèrent pas de gains économiques : au contraire, ils représentent une charge pour l'entreprise. L'outil d'évaluation stratégique développé permet d'alerter les managers sur ce fait, mais nous avons pu observer les difficultés auxquelles sont confrontées les chefs de projets

concernés, et dont la hiérarchie demande malgré tout de remplir et de diffuser les documents standards de gestion des portefeuilles.

Ce paradoxe est à l'origine de la crise du département Systèmes Energétiques dont la majorité des projets visent l'atteinte d'exigences normatives ou législatives sur les émissions de polluants, et qui, par conséquent, ne peuvent répondre à la demande dominante de création de valeur-client¹¹⁴. Pourtant, la capacité de l'entreprise à être précurseur sur les objectifs règlementaires peut l'amener à acquérir une position dominante sur les exigences normatives futures, ce qui est stratégiquement capital pour la firme (Aggeri, 98). De plus, de même que pour l'ensemble des autres activités de conception innovante, le parcours suivi pour atteindre l'objectif normatif peut créer des avantages concurrentiels par l'exploitation des potentiels intermédiaires à condition qu'ils soient identifiés et pilotés.

Enfin, d'un point de vue managérial, il est important de préciser que le modèle propose une méthodologie de pilotage et d'évaluation de l'inconnu : il est utopique de considérer que les outils pourront fournir LA valeur, définitive et absolue, d'un objet dont la conception n'est pas achevée. En revanche, **le modèle propose un cadre de gestion pour lequel une palette d'outil permet le pilotage de trajectoires intermédiaires par la mobilisation de ressources cognitives et techniques, mais dont le résultat final, en tant que point d'arrivée du processus de conception, demeure inconnu.**

En résumé, le tableau ci-dessous reprend par outils la principale limite de validité pouvant empêcher leur utilisation dans d'autres contextes industriels :

Outil d'explicitation et de mesure des formes de valeur et de pilotage des incertitudes associées					
	Pilotage économique	Pilotage stratégique	Pilotage des ressources	Pilotage des entrées dans le portefeuille	Processus qualité
Limite de validité	Identification et disponibilité d'un nombre suffisant d'experts pour générer des scénarios et des estimations.	Contextualisation des dimensions stratégiques	Autorisation d'investigation et de re-traitement des données comptables transversales	Disponibilité des décisionnaires pour la cotation (Acceptation)	Disponibilité d'acteurs indépendants (ressources)

Figure 178 : Limites de validité des outils d'explicitation et de mesure des formes de valeur du projet de R&D en rupture

¹¹⁴ Sauf dans le cas des réductions d'émissions de CO₂ qui sont valorisées par le client au travers des bonus/malus réglementaires.

9.3 UN ENRICHISSEMENT DU CONCEPT DE PERFORMANCE

Les entreprises qui exercent des activités de conception innovante ont besoin d'**ouvrir la définition de la performance** d'un projet de R&D en rupture à d'autres formes de réalisation que l'application commerciale, et ce afin prendre en compte les formes de valeur indirectes générées par l'activité.

Les travaux réalisés chez Renault montrent que les initiatives managériales sur le processus se focalisent sur la problématique de l'adhésion des parties prenantes liées aux Programmes Véhicules. Cela faisant, l'identification des acteurs à impliquer dans le consensus est partielle, et limitée aux individus désignés par l'organigramme de la Direction Générale Adjointe du Plan, du Produit et des Programmes (DGA PPP). D'autre part, cela traduit l'obstination des acteurs à traduire la réussite d'un projet de R&D en rupture par l'application de son livrable principal sur un véhicule de la gamme. Par conséquent, le référentiel de valeur mobilisé pour évaluer les projets est, lui aussi, partiel et limité.

Nous chercherons ici à montrer les limites induites par l'utilisation de la définition classique du retour sur investissement. Puis nous ouvrirons la notion pour l'adapter aux caractéristiques d'un projet de R&D en rupture.

9.3.1 Critique du retour sur investissement comme évaluation de la performance économique de l'innovation

En finance, le retour sur investissement se définit comme le profit généré par un investissement au-delà de son remboursement, coût de l'argent compris. Nous l'avons vu, le retour sur investissement de la R&D n'a pas fait l'objet à ce jour d'une corrélation pertinente entre l'argent engagé et la performance de la firme (Jaruzelski, Dehoff et Bordia, 05 ; Adegbesan & Ricart, 07). Ce paradoxe rend lisible la volonté persistante de contrôler la R&D comme une source de dépenses à laquelle on pourrait simplement opposer les bénéfices. Pourtant, si on se limite à la modélisation économique, il existe déjà deux façons de calculer le retour sur investissement de l'innovation : soit par le chiffre d'affaire généré par la vente des produits innovants, soit par l'ensemble des gains générés tout au long du cycle de vie du produit innovant (services, effet de conquête grâce à un renforcement de l'Image de Marque, *etc.*). Ces deux voies peuvent conduire à des évaluations contradictoires de la performance. **Si l'on étend le périmètre à évaluer aux trois dimensions de la valeur proposées dans le modèle, le retour sur investissement d'une activité de conception innovante devient impossible à calculer vu que les retombées techniques et organisationnelles ne sont plus délimitables dans le temps : cela marque la transition d'une approche de la R&D en tant qu'investissement, vers une vision stratégique de construction de l'avenir de la firme.**

De plus, le calcul du retour sur investissement comprend des exigences communes de rentabilité des capitaux investis dans l'entreprise : on peut légitimement se demander pourquoi les innovations sur lesquelles sera basé le marketing d'un véhicule doivent répondre aux mêmes exigences, alors qu'elles contribuent davantage à la réussite commerciale du véhicule que les autres pièces?

Il est certain que la pression des marchés financiers oblige l'entreprise à fournir des éléments d'évaluation de la performance de ses activités de R&D, mais l'application directe d'une politique rigide du ROI est inadaptée à la gestion de la R&D en rupture. Ainsi, du point de vue des Directeurs de Programme Véhicule, l'activité d'innovation se limite au produit innovant potentiellement intégrable dans son véhicule. Or ces acteurs partagent une condition simple d'acquisition des innovations issues de la R&AE : elles doivent permettre un déplacement favorable du prix de vente modal atteignable par le véhicule, tout en ne faisant courir aucun risque à l'équation économique globale du véhicule.

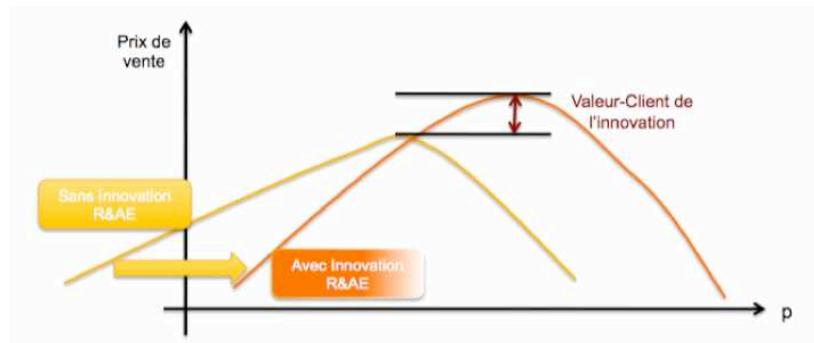


Figure 179 : Utilisation d'innovations pour déplacer favorablement le prix de vente modal d'un véhicule

Pour juger de la capacité d'une innovation à remplir cette condition, les directeurs de Programmes Véhicule utilisent la Valeur Actuelle Nette dont nous avons déjà montré la capacité à exogénéiser les incertitudes. La connaissance sur la sécurisation réelle de l'équation économique du véhicule est donc discutable.

Nonobstant cela, l'approche par le retour sur investissement des directeurs de Programme Véhicule souligne une autre limite du critère liée à l'autonomie des programmes dans l'entreprise. Afin d'optimiser la performance économique globale des livrables issus de la R&AE, il est nécessaire de considérer le plan Gamme de l'entreprise comme un portefeuille d'acquéreurs d'innovation. Le pilotage du ROI au niveau de l'entreprise ne conduit pas nécessairement au même déploiement des innovations qu'une optimisation indépendante des ROI des Programmes Véhicules puisque l'innovation bénéficie pleinement de facteurs d'optimisation des coûts existants pour l'ensemble des éléments d'un véhicule :

- les effets volumes : une partie du PRF étant constituée du remboursement des frais de R&D des fournisseurs et des outillages spécifiques, plus le nombre de pièces produites sera important, plus son coût unitaire sera réduit ;
- les effets d'apprentissage : les innovations sont parfois peu optimisées sur certains paramètres de Qualité ou de coûts : l'application sur un premier véhicule permet aux suivants de bénéficier des connaissances acquises sur le pionnier (Optimisation des pièces, retours client sur la prestation réelle, etc.).

En se basant sur une analyse de rentabilité de l'innovation pour leur véhicule, les directeurs de Programme Véhicule ignorent ces leviers économiques, qui ne sont défendus que par les représentants des Achats.

9.3.2 Discussion du périmètre d'évaluation économique de la R&D en rupture

Différencier la performance économique des activités R&D en rupture des autres natures d'activités de l'entreprise est peu aisé. En effet, cela suppose de distinguer clairement ce qui est réalisé par les ingénieries Amont de ce qui est du ressort des équipes liées au développement d'un véhicule (Avant-Projet et Programme Véhicule), alors que dans le cadre d'une innovation, les équipes ont un recouvrement d'activité parfois très long.

Selon les analyses de la cellule de synthèse économique de la R&AE, les coûts de conception en R&AE sont le plus souvent nettement inférieurs aux coûts de développement de l'innovation pour un programme véhicule (Ticket d'Entrée Ingénierie — TEI). Or, ces activités ayant lieu dans la continuité l'une de l'autre, le découpage des coûts n'est pas nécessairement évident. Aussi, le partage des rôles est souvent au centre des discussions car il présente des enjeux politiques dans l'entreprise. D'une part, la performance d'un Programme Véhicule est évaluée par son TEI complet, tandis que les coûts de R&AE sont mutualisés au niveau de l'entreprise.

Du point de vue de la capacité de l'innovation à rentrer dans des programmes véhicules, il est donc préférable que la majorité du travail ait été réalisée avant de devenir une activité Avant-Projet. En contrepartie, les TEI des programmes véhicules sont amortis dans l'IAS 38, tandis que les coûts de R&AE, rattachés aux frais généraux de l'entreprise, impactent directement la marge opérationnelle de l'entreprise (MOp). Du point de vue actionnarial, il est donc défavorable de faire grossir l'enveloppe des frais de R&AE.

Sachant cela, on peut se demander pourquoi persiste un tel déséquilibre entre les coûts des deux formes d'activité. Est-ce le reflet d'une situation anormale traduisant un degré de robustesse insuffisant des livrables issus de la R&AE, ou au contraire est-ce le résultat d'une situation normale due à l'importance des travaux d'adaptation aux spécificités des véhicules ?

En réalité, il semblerait que les deux soient vrais. Les spécificités des véhicules conduiront nécessairement à une supériorité des coûts de développement par rapport aux coûts de conception lorsque le nombre d'acteurs impliqués est plus faible. Toutefois, il apparaît que la robustesse technologique des innovations pourrait être améliorée par une contractualisation en S2 des conditions d'acceptation du produit innovant dans un véhicule avec les métiers Aval. Cette démarche permettrait de réduire directement le TEI par une remontée des essais et des validations contractualisées en R&AE. Indirectement, le processus d'accord et le suivi des résultats obtenus garantiraient aux équipes Aval un niveau de qualité à leur convenance, ce qui réduiraient les boucles de revalidations liées au syndrome du *Not Invented Here*, et donc le TEI des Programmes Véhicules.

9.3.3 Un vocabulaire étendu de la performance

Nous l'avons vu, la R&D en rupture équivaut à recréer une entreprise autour d'un concept innovant de produit ou de méthode Métiers. Cela se traduit par trois questions centrales auxquelles doit répondre l'équipe Projet :

- est-ce le bon produit pour différencier durablement l'entreprise ?
- quel est le modèle économique optimal pour dégager une rente fiable ?
- où trouver les compétences de conception et de développement industriel ?

La performance d'une activité de R&D en rupture est la transformation effective du potentiel de valeur, réalisée lors de la construction des réponses à ces trois questions.

Si l'on reprend le formalisme du modèle de pilotage par la valeur des projets de R&D en rupture, le retour sur investissement de l'activité comprend :

- les retombées économiques de la commercialisation des livrables principaux du projet ;

Mais également :

- sa contribution économique indirecte : synergie avec d'autres projets, exploration de concepts alternatifs ayant conduit au lancement d'autres activités, conditions privilégiées de partenariats, *etc.*
- sa contribution stratégique : renforcement de l'Image de Marque, dépôts de brevet, création de nouveaux partenariats de R&D avec des académiques ou des industriels, synergie avec d'autres projets du groupe, *etc.*
- sa contribution organisationnelle : accroissement des compétences, structuration d'une nouvelle expertise, collaborations internes, renforcement des réseaux professionnels externes, *etc.*

Ce document s'est attaché à décrire à de multiples reprises la diversité des formes de valeur créées par un projet de R&D en rupture. Le tableau de synthèse ci-contre reprend les neuf critères de valeur déjà documentés avant l'intervention (*cf.* chapitre 7.2), et les complète avec les critères expérimentés de description de la performance d'une activité de R&D en rupture.

L'établissement de ce répertoire riche des formes de valeur potentiellement atteignables par l'activité se traduit par un enrichissement des compétences de pilotage des parties prenantes internes de l'innovation.

	Informations documentées avant l'intervention	Informations introduites par l'intervention
Economie	Performance interne en TE (coûts/délais) Valeur client Gain sur le prix de revient de fabrication d'une pièce (PRF) Consommation et masse	Incertitudes sur le TE Incertitudes sur la VC Incertitudes sur le PRF Incertitudes sur les volumes Scénarios alternatifs (terrains de jeu)
Stratégie	Accroissement de la performance d'une prestation Réglementation et Homologation des véhicules Sécurité routière Performance interne et TE (coûts/délais) Qualité Image de marque	Cohérence avec la stratégie de l'entreprise (degré de nouveauté, état de la concurrence, etc.) Gains économiques et réglementaires (nature de l'apport commercial) Contribution en Qualité, Coûts Délai et performance interne (nature de l'apport technique) Propriété et risques industriels (liberté et accessibilité des technologies), Ressources et compétences (disponibilité des acteurs et synergies projets), Transversalité et pluridisciplinarité (distance hiérarchique des partenaires de conception), Coopérations externes (mobilisation des réseaux professionnels et subventions), Communication (visibilité de l'innovation et de l'activité de conception innovante).
Adhésion		Implication des partenaires de conception par projet (suivi des ressources) Livrables par jalon du processus de convergence Métier/Produit Confiance dans le potentiel d'un concept d'innovation (Entrée au portefeuille)

Figure 180 : Répertoire des composantes de la performance d'une activité de R&D en rupture

Il est fondamental pour les activités de conception innovante que la définition de la performance soit rééquilibrée entre les différentes sources de valeur afin :

- d'ouvrir la voie à des stratégies d'innovation étagées, dissociées de leur capacité commerciale à court terme ;
- de légitimer le pilotage des compétences comme l'un des fondamentaux de l'Amont des grands groupes industriels.

Ainsi, la notion de retour sur investissement des activités de R&AE doit être étendue à la problématique particulière des activités dont l'entreprise n'exploite pas actuellement les résultats, mais dont, elle pourrait éventuellement avoir besoin en cas d'évolution du marché ou de ré-orientation de la stratégie de l'entreprise¹¹⁵. L'arrêt d'une activité de Recherche peut conduire l'entreprise à payer des coûts de rattrapage nettement plus élevés qu'une activité réduite mais continue sur un champ, lui permettant de conserver des compétences.

¹¹⁵ Sur notre terrain industriel, c'est par exemple le cas des projets de recherche sur les motorisations hybrides : doit-on les arrêter, étant donné que la politique de l'entreprise est centrée sur le véhicule électrique, ou bien les poursuivre pour conserver les compétences ?

Chapitre X :

Le rôle managérial dans la construction de l'adhésion à la R&D en rupture

<u>10.1 L'ADHESION EN SITUATION D'INNOVATION : DES MOUVEMENTS COLLECTIFS A DIFFERENCIER SELON LE DEGRE DE RUPTURE.....</u>	<u>390</u>
10.1.1 LES FOURNISSEURS COMME VECTEURS DE L'ADHESION INTERNE A L'INNOVATION.....	391
10.1.2 LES PHENOMENES D'ADHESION SPONTANEE : OBSERVATION ET INTERPRETATION	393
10.1.3 LES PHENOMENES D'ENGOUEMENT : UN ALIGNEMENT INEFFICACE.....	395
10.1.4 LES DETERMINANTS DE L'ADHESION : LIMITES DE L'INTERESSEMENT	398
10.1.4.1 LE MODELE DE L'INTERESSEMENT EN SOCIOLOGIE DES RESEAUX	398
10.1.4.2 LE MODELE DE LA CREATION DE POTENTIELS : NECESSITE D'UNE GESTION ADAPTEE	399
<u>10.2 LES ORGANISATIONS ET LES OUTILS DE L'ADHESION DES PARTENAIRES DE CONCEPTION.....</u>	<u>401</u>
10.2.1 FINANCEMENT INTERNE DE LA R&D EN RUPTURE : MODELES DE CONTRACTUALISATION DES PARTENAIRES DE CONCEPTION	401
10.2.1.1 MODALITES PREALABLES A L'ALLOCATION DE RESSOURCES	401
10.2.1.2 MODELES DE CONTRACTUALISATION DES PARTENAIRES INTERNES SUR LES PROJETS DE R&D EN RUPTURE	403
10.2.1.3 LIMITES ORGANISATIONNELLES DANS LA CONTRACTUALISATION DES PARTENAIRES INTERNES	405
10.2.2 LE CAS PARTICULIER DU FINANCEMENT DES DEMONSTRATEURS	406
10.2.2.1 CARACTERISATION DES PROJETS DEMONSTRATEURS PAR OPPOSITION AVEC LES PROJETS R&AE	407
10.2.2.2 APPAREILLAGE DE FINANCEMENT DES PROJETS DEMONSTRATEURS.....	408
10.2.2.3 MODE DE CONTRACTUALISATION DES PARTENAIRES INTERNES POUR LES ACTIVITES DEMONSTRATEURS	409
10.2.3 IDENTIFICATION D'UN BESOIN EN MODELES HYBRIDES	410
<u>10.3 VERS UNE DEFINITION DE LA MISSION DU MANAGER DE R&D EN RUPTURE.....</u>	<u>412</u>
10.3.1 UN MANDAT STRATEGIQUE DISTRIBUE.....	413
10.3.2 UN BINOME INTRAPRENEUR / <i>BUSINESS ANGEL</i> DANS LE PILOTAGE DE L'ADHESION DES PARTIES PRENANTES.....	414
10.3.3 UN PILOTAGE CONJOINT DE L'IMPLICATION DES PARTIES PRENANTES INTERNES ADAPTE A LA COMPLEXITE PARTENARIALE DU PROJET	415

Dans ce chapitre, nous discuterons le concept d'adhésion que nous appliquons aux parties prenantes internes de l'innovation, en distinguant la signification suivant les niveaux d'intrusivité des projets dans les règles de conception du *dominant design*.

Tout d'abord, nous décrirons **les différentes formes d'adhésion dans les projets d'innovation**. Pour cela, nous montrerons le rôle décisif joué par les partenaires historiques de l'entreprise dans la construction du réseau de parties prenantes internes. Puis nous reviendrons sur les mouvements spontanés d'adhésion ou de rejet générés par les activités en rupture, et les conséquences d'un engouement collectif, avant de conclure sur les modes de pilotage d'une adhésion appuyée sur une construction rigoureuse du potentiel de valeur (10.1).

Dans un second temps, nous montrerons à quelles conditions le pilotage par la valeur permet de transformer l'adhésion en mobilisation réelle des acteurs au travers de la contractualisation du financement des activités de conception innovante. Face aux difficultés de construction et de maintien de l'adhésion des partenaires de conception, il est nécessaire de fournir des garanties réciproques permettant de rassurer les partenaires internes vis-à-vis de l'activité d'innovation. Pour cela, **nous proposons une nouvelle approche du pilotage de la R&D par une adaptation de l'organisation, du financement et de l'engagement contractuel des partenaires de conception selon le degré de rupture de l'activité (10.2)**.

Les réponses classiques des dirigeants pour contrer les résistances internes des acteurs consistent à minimiser les risques associés à l'activité d'innovation par l'application à un marché moins ambitieux que les produits habituels (application des produits innovants sur un véhicule de niche), ou bien par la remontée de la décision d'innover à un niveau hiérarchique supérieur afin de disculper les acteurs en cas d'échec.

Dans une entreprise comme Renault où les portefeuilles de Recherche et d'Ingénierie Avancées peuvent comprendre plus de deux cents activités en parallèle, il n'est pas envisageable de recourir à une remontée hiérarchique systématique : la prise de décision au niveau *top management* serait rapidement engorgée. De plus, si une application sur un véhicule de niche est utilisée dans le cas de certaines innovations (principalement par le biais de Renault Sport), les produits innovants proposés par les équipes R&AE sont trop nombreux pour que tous suivent ce chemin. L'entreprise a donc besoin de s'acheminer vers des modèles d'organisation distribuée et protectrice, dans laquelle existeraient simultanément une structure et un chemin décisionnel dédiés à la R&D en rupture. Cette logique nous conduit à une proposition d'organisations enrichies où la principale source de consommation des ressources est le processus de construction de l'adhésion des parties prenantes internes de l'innovation.

En écho à ces propositions organisationnelles et instrumentales, nous terminerons ce chapitre par une **discussion de la mission du manager d'activité de R&D en rupture, par opposition avec la mission d'un gestionnaire de projet de développement et d'optimisation du *dominant design* (10.3)**. Nous

rappellerons le mandat stratégique que possèdent *de facto* les responsables de projet et de portefeuilles d'innovation. Puis, nous reviendrons sur les difficultés de pilotage des acteurs issues de la **complexité organisationnelle** d'un projet de R&D en rupture.

10.1 L'ADHÉSION EN SITUATION D'INNOVATION : DES MOUVEMENTS COLLECTIFS À DIFFÉRENCIER SELON LE DEGRÉ DE RUPTURE

A l'observation, une distinction radicale s'opère entre les projets de conception réglée et les projets d'innovation sur le plan de l'adhésion des parties prenantes internes aux activités. Cette rupture apparaît distinctement dans la consommation des ressources : là où l'Aval n'est limité dans ces activités que par la disponibilité de ressources, l'Amont n'arrive pas à consommer celles qui lui sont attribuées. **L'adhésion des acteurs n'a pas la même signification dans les deux formes de structures : elle est naturelle et située en conception réglée, tandis qu'elle doit être construite et proactive en conception innovante.** En effet, dans les projets traditionnels, l'ensemble du dispositif de la conception réglée nourrit un engagement naturel des parties prenantes de l'activité car les variables de conception sont prédéterminées. De même l'antériorité de l'organisation et des normes techniques permet aux acteurs de se coordonner aisément.

De plus, cette adhésion est située : le collectif étant ordonné au préalable, l'acteur connaît sa place dans le système et les actions qui lui reviennent dans l'ensemble de règles stabilisées et partagées aux interfaces avec les autres métiers. La performance de ses actes est donc directement visible et évaluable par le collectif. Chaque partie prenante remplit donc son rôle selon un comportement prédictible et contribue au développement collectif d'un objet dont le potentiel commercial et le positionnement stratégique sont fortement caractérisés. **Il y a alors une correspondance parfaite entre l'activité du métier, la place de l'individu dans le collectif et l'intérêt des acteurs : ces mécanismes induisent une « adhésion de routine ».**

En conception innovante, le réseau d'acteurs et la nature de l'intervention de chacun dans le collectif sont à concevoir. Il apparaît dans ces contextes incertains de formes différentes de construction de l'adhésion. Nous verrons que les fournisseurs jouent un rôle important dans le positionnement des acteurs internes pour une forte majorité de projet s'éloignant peu du *dominant design*, ou demeurant localisé à un périmètre fonctionnel délimité (10.1.1). Nous décrivons ensuite les phénomènes d'engouement et de rejet spontanés observés dans les réseaux de parties prenantes internes des activités d'innovation (10.1.2). Nous soulignerons les biais introduits par ces formes d'alignement des acteurs sur la performance de l'activité d'innovation (10.1.3). Cela nous conduira à discuter les limites du modèle d'intéressement de la sociologie des réseaux lorsqu'on l'applique à l'innovation (10.1.4).

10.1.1 Les fournisseurs comme vecteurs de l'adhésion interne à l'innovation

Si l'on mobilise les niveaux d'intrusivité des innovations dans le *dominant design* pour décrire l'investissement des fournisseurs dans les projets Amont de l'entreprise, on observe qu'ils sont principalement impliqués dans les projets de Types 1 et 2 au travers de trois formes de contrats :

- Sous-traitance de la réalisation d'une innovation conçue par le constructeur (la Propriété Industrielle est détenue par le constructeur) ;
- Sous-traitance de la réalisation d'une innovation conçue par le fournisseur (la Propriété Industrielle est détenue par le fournisseur) ;
- Co-innovation : conception conjointe avec partage de la Propriété Industrielle.

Mode de collaboration	Sous-traitance		Co-innovation
	Conception constructeur	Conception fournisseur	Conception conjointe
Innovation locale (Type 1)	Minoritaire	Majoritaire	Exceptionnelle
Innovation sur un élément fonctionnel (Type 2)	Majoritaire	Possible sur des éléments fonctionnels externalisés (sièges, optiques, etc.)	Fréquente
Innovation sur le concept véhicule (Type 3)	Systématique	Possible sur des sous-éléments	Pas de cas observé

Figure 181 : Implication des fournisseurs dans la conception des innovations

Sachant que les types 1 et 2 représentent plus de 80% du portefeuille de projets de Recherche et d'Ingénierie Avancée, il apparaît que les fournisseurs jouent un rôle extrêmement important dans le développement des innovations.

Selon Rémi Maniak, la présence très élevée des fournisseurs dans l'Amont est liée à l'externalisation importante des activités de conception menées par les constructeurs au cours des années 1990. Le savoir-faire des bureaux d'études des constructeurs s'est ainsi progressivement transféré à ceux des fournisseurs qui sont désormais les experts des pièces de leur périmètre (Maniak, 09, p103) :

« Les fournisseurs sont aujourd'hui responsables de plus de 70% de la valeur d'un véhicule. Ils ne se contentent plus de livrer des composants sur catalogue, ils sont désormais en charge de la conception de sous-ensembles complets, assurant le travail que les bureaux d'études des constructeurs réalisaient il y a seulement une vingtaine d'années. En termes de production, la position des équipementiers sur la chaîne de valeur leur permet de bénéficier d'économies d'échelle auxquelles les constructeurs ne peuvent prétendre. Ce raisonnement peut être prolongé sur les activités de conception. La position spécifique des équipementiers leur permet de bénéficier des effets d'apprentissages supérieurs aux constructeurs. Les équipementiers gèrent en effet plusieurs dizaines de projets en même temps avec la plupart des constructeurs, et alimentent sur certains sous-ensembles une dynamique d'apprentissage bien plus

profonde que ne peut le faire un constructeur isolé. Ce processus se renforce dans la durée. Ce mouvement d'externalisation des activités de conception a entraîné une redistribution des compétences entre les maillons de la chaîne de valeur. Les constructeurs qui disposaient dans les années 1980 de compétences sur les composants de leur véhicule, ont progressivement perdu ces compétences. Après plusieurs décennies passées à concevoir et développer des systèmes (notamment électroniques) pour l'ensemble des constructeurs mondiaux, les équipementiers sont aujourd'hui spécialisés sur des périmètres que les constructeurs ne maîtrisent plus. »

Lorsque l'innovation impacte fortement le *dominant design* mais demeure dans la définition des véhicules du cœur de la gamme, le fournisseur et le constructeur procèdent à une conception collaborative réunissant ainsi le savoir-faire sur l'espace fonctionnel et sur l'impact systémique. Bénéficiant d'un cadre juridique adapté, ces partenariats sont désormais identifiés dans l'automobile sous le nom de co-innovation (*Ibid*).

Du point de vue de l'adhésion des parties prenantes internes, le rôle de tiers joué par les fournisseurs se révèle extrêmement structurant dans les projets d'innovation. **Dans de nombreux projets, il apparaît que l'organisation interne du fournisseur se substitue aux organisations de l'Amont du constructeur selon plusieurs dimensions critiques du pilotage de l'innovation que nous avons identifiées :**

- **la structuration et la construction de la stratégie d'innovation.** Parce qu'ils sont détenteurs d'une expertise technique et dépendants de l'achat de leur solution par le constructeur, les fournisseurs doivent construire l'argumentaire du potentiel de valeur de l'innovation avant de le présenter au constructeur. Les fournisseurs ont donc été conduits à développer des méthodologies de description de la valeur plus élaborées que celle des équipes Projet internes ;
- **la mobilisation des partenaires internes de conception de l'Ingénierie Aval.** Les fournisseurs sont en contact permanent et soutenu avec les membres des Métiers des périmètres correspondant aux pièces qu'ils fournissent à l'entreprise. Ce contact les positionne favorablement pour un *lobbying* sur les projets d'innovation auxquels ils participent ;
- **le lobbying auprès des GSFA¹¹⁶ pour les convaincre d'inclure l'innovation dans la road-map d'évolution des pièces.** Là encore, la légitimité acquise par les fournisseurs au fur et à mesure de l'externalisation de la conception des pièces les avantage dans la prescription des évolutions d'un périmètre technique, particulièrement vis-à-vis des GSFA où les intérêts croisés des fournisseurs et du constructeur sont étudiés.

Les méthodes de pilotage de l'innovation développées par les fournisseurs se révèlent efficaces, puisque nous avons pu observer que les projets de Type 1 sont ceux qui réussissent le mieux à atteindre leurs objectifs technico-économiques et à être appliqués sur un Programme Véhicule. La co-innovation est une forme transitoire, plus ambitieuse dans les dimensions de conception innovante mobilisées, et qui, même si elle rencontre des difficultés — que Blanche Segrestin décrit dans ses travaux — lors de la définition commune des objets de collaboration, rencontre elle aussi un succès indéniable (Segrestin, 03 ; 08 ; Maniak, 09).

Dans le cas où l'entreprise souhaite mener une activité d'exploration indépendamment des fournisseurs, l'équipe Projet ne peut pas s'appuyer sur leur réseau : elle doit alors identifier les parties prenantes et

¹¹⁶ GSFA : Groupe Stratégie Fonction Amont. cf. 7.3.1.1

construire une représentation du potentiel de valeur pouvant les amener à adhérer au projet. **On s'aperçoit que l'omniprésence des fournisseurs dans les innovations de type 1 a conduit l'entreprise à sous-estimer la difficulté de cette démarche, qu'elle doit pourtant assurer pour les projets les plus ambitieux (type 2 et 3).**

Pour ces activités, l'entreprise doit simultanément :

- générer une quantité massive de connaissances nouvelles ;
- construire le potentiel de valeur de projets proposant des ruptures importantes du *dominant design*.

Pour cela, les managers devront :

- piloter des incertitudes économiques élevées ;
- construire la stratégie de positionnement commercial, d'image de marque, d'apprentissage, de partenariats de conception et d'intégration d'un ensemble étendu de pièces pouvant aller jusqu'à la définition complète d'un nouveau concept de véhicule ;
- formaliser les médias d'information et de contractualisation des parties prenantes.

Sans apprentissage sur les projets les plus « simples », le pilotage des projets est alors d'une extrême complexité pour les managers de l'Amont, qui sont tout autant démunis face à l'ampleur de la tâche qu'indécis face à la répartition de ces responsabilités entre les parties prenantes de l'innovation.

D'autre part, l'analyse des portefeuilles que nous avons pu mener lors de l'expérimentation de l'outil d'évaluation stratégique nous a conduite à souligner **une cohérence sous-optimale des projets correspondant au profil de *Lobbying* avec la stratégie de l'entreprise** (Profil 3, Chapitre 8.2). Il est donc nécessaire que le constructeur ait les « muscles » adéquats pour discuter les objectifs des projets d'innovation proposés ou soutenus par les fournisseurs, afin de les orienter de façon à nourrir l'image de marque de l'entreprise et sa stratégie commerciale à long terme.

10.1.2 Les phénomènes d'adhésion spontanée : observation et interprétation

Lors de l'analyse statistique des données comptables des projets de Recherche et d'Ingénierie Avancée de Renault, nous avons pu observer des mouvements de sur-engagement ou de désengagement des ressources par rapport au scénario budgétaire. La comparaison de ces mouvements avec les comptes-rendus des instances décisionnelles montre une décorrélation entre les directives des dirigeants et l'implication financière des partenaires de conception. Ainsi, nous avons pu observer :

- des mouvements de désengagement ou de sur-engagement importants, à des stades du projet où il n'y avait pas eu d'instance décisionnelle, ni d'instance en cours de préparation ;
- des mouvements des ressources consécutifs aux instances mais antagonistes aux décisions inscrites dans les comptes-rendus (décision d'arrêt suivie d'une résurgence d'activité et décision de renforcement de l'activité suivie d'une fuite des ressources).

Les mouvements collectifs de ressources, que nous désignons sous le nom d'adhésion ou de rejet « spontanés », sont la transcription en pratique de l'intuition du management intermédiaire des Métiers et des experts sur le potentiel de valeur de l'activité. Lorsqu'un chef de projet conquiert ou perd l'adhésion d'un secteur, la mobilisation ou la démobilité est immédiate, et le plus souvent suivie d'un effet en cascade dans les autres secteurs Métier de l'ingénierie Amont ou Aval.

Ces coalitions ne sont inscrites dans aucun processus : elles sont le fruit d'interactions libres entre les managers qui échangent leurs positions sur la confiance à accorder aux activités. Le plus souvent fondée sur un ressenti non structuré du potentiel de valeur de l'activité, l'arrivée d'informations nouvelles peut conduire à des revirements extrêmes.

Deux mécanismes expliquent la densité de ces mouvements :

- les différents partenaires ne se représentent pas de la même façon l'objet en cours de conception et effectuent des projections individuelles de ce que l'objet « devrait être » et de ce que le chef de projet « va en faire ». Le figeage des paramètres au fur et à mesure du projet permet de clarifier la distance réelle entre ces deux définitions et peut conduire à rassurer les partenaires de conception sur la performance qu'atteindra le projet. Toutefois, le phénomène inverse peut également se produire. En fonction de cela, les managers intermédiaires statuent sur leur intérêt à s'impliquer ou non dans la poursuite de l'activité ;
- les projets étant en forte compétition pour l'accès aux ressources, même un projet n'ayant pas suscité un rejet caractérisé, mais simplement une adhésion plus faible que les autres, fera l'objet d'un désengagement massif, sachant que les différents secteurs s'observent les uns les autres et se retirent des sujets sur lesquels certains partenaires sont défaillants afin d'engager leurs ressources uniquement dans les activités ayant le plus de chance d'aboutir.

Par conséquent, les mouvements d'adhésion spontanée ou de rejet des partenaires de conception internes sur les projets de R&D en rupture sont profonds, transversaux, rapides et changeants.

Nous avons vu que l'outil stratégique conduisait à dégager quatre profils de projets¹¹⁷ nécessitant un pilotage adapté. Ces profils sont inégalement répartis dans les groupes de niveaux d'intrusivité de l'innovation. Mais on observe que compte tenu du management en place, certains profils de projets réussissent mieux que d'autres à mobiliser spontanément les acteurs.

Le tableau ci-contre montre les projets bénéficiant d'une adhésion spontanée de la part des acteurs (en vert) et ceux étant généralement rejetés (rouge). Les cases blanches représentent le troisième cas de figure, où les projets, faute d'une adhésion réelle, ont des difficultés récurrentes à maintenir leurs ressources.

¹¹⁷ cf. 8.2.4.1

	Profil stratégique			
	Prestation client Haut de gamme	Enjeux long terme	Lobbying	Expertise Métier
Type 1	+	++	+++	+
Type 2	+++	++	+	++
Type 3	+	+		+

Figure 182 : Répartition des projets de Type 1, 2 et 3 selon le profil stratégique en 2007 (Classement de « + » à « +++ » suivant la redondance du profil dans le groupe de niveau)

Les outils nous aident à montrer que la valeur potentielle des projets n'est pourtant pas systématiquement démontrée dans le cas des projets de profil Prestation client Haut de gamme, et qu'à l'inverse, de nombreux projets de type 2 et 3 des autres profils présentent un potentiel de valeur important : il y a donc décorrélation entre l'adhésion « spontanée » et le potentiel de valeur réel.

Dans le cas d'un phénomène d'engouement collectif sur un projet, il y aura une tendance naturelle à négliger la robustesse de la stratégie malgré des incertitudes élevées sur le plan économique. Dans le cas d'un projet présentant un « mauvais » potentiel de valeur, ces informations ne seront alors visibles que très tard dans le développement du produit, et l'arrêt de l'activité ne sera décidé également que très tard, ce qui conduira à un fort sentiment de déception car beaucoup d'acteurs s'étaient engagés le projet.

Nous avons pu observer ce phénomène pour un projet d'innovation de siège fortement soutenu en transversal dans l'entreprise (Type 2 / Profil 1). L'arrêt tardif, pour des raisons de rentabilité économique, fut un crève-cœur pour les parties prenantes qui s'étaient investies massivement dans le projet pendant plusieurs années.

A l'inverse, nous avons suivi un projet d'innovation sur la Qualité de l'air Habitacle (Type 2 / Profil 2) qui n'arrivait pas à mobiliser les prescripteurs du Produit et qui rencontrait de nombreuses difficultés à maintenir l'implication des Partenaires de conception des Ingénieries Avoles. Ce projet fut arrêté parce qu'il n'avait pas trouvé de véhicule d'application, après de nombreuses hésitations des gestionnaires de portefeuilles.

Les outils d'explicitation et de mesure des incertitudes économiques, des apports stratégiques et des leviers de l'adhésion auraient pu aider les managers :

- à rétablir une prudence sur le potentiel de valeur dans le premier cas ;
- à argumenter le potentiel de valeur dans le second cas.

10.1.3 Les phénomènes d'engouement : un alignement inefficace

Contre toute attente, l'adhésion des parties prenantes peut se révéler un frein au pilotage des projets de conception innovante. En effet, l'adhésion n'est pas toujours synonyme de réussite : les phénomènes d'engouement sur certains sujets en rupture qui intéressent « naturellement » les Métiers — souvent parce qu'ils contiennent un défi technologique plutôt qu'une réelle rupture dans le concept — conduisent à un ralliement massif des ressources, ce qui se traduit par un avancement rapide et consensuel.

Dans ce cas, les managers en charge du projet ne sont pas amenés à détailler les risques et les formes de valeur potentielles des projets car de nombreuses actions de conception sont réalisées sans qu'existe un besoin particulier de « pousser » les Métiers. Cette attitude d'alignement des partenaires de conception comporte deux biais néfastes pour l'exploration :

- **les alternatives de conception ne sont pas décrites, encore moins investiguées. Il peut se révéler a posteriori que la stratégie adoptée n'était pas optimale.** Le pilotage de la conception est très pauvre car focalisé sur la validation d'une unique solution technique. Bien sûr, sa mise en œuvre n'en est pas pour autant plus brève ou plus facile techniquement mais le champ d'innovation n'est pas exploré ;
- **la démonstration du potentiel de valeur du livrable principal n'est réalisée qu'après la conception innovante,** au moment de la préparation du transfert vers un Programme Véhicule ou un client interne des Ingénieries. Si celui-ci se révèle trop faible pour le niveau d'exigences techniques ou économiques de la direction du Programme, il est trop tard pour réagir sans invalider le travail réalisé.

Cette situation est d'autant plus dommageable que nous avons pu observer que les projets générant le plus d'adhésion spontanée de la part des Prescripteurs du Produit et des Partenaires de conception sont souvent des projets très ambitieux sur les plans techniques et de Prestation. Par conséquent, ils renferment des incertitudes élevées sur les données économiques de base, vu qu'ils proposent des technologies avancées en rupture pour proposer des prestations haut de gamme : les PRF manipulés, comme les valeurs-client, sont peu fiables et nécessiteraient une documentation approfondie par l'ensemble des acteurs.

De plus, dans le cas d'innovations architecturalement impactantes et visibles par le client final, le modèle économique de commercialisation n'est pas donné : il doit s'appuyer sur un affinement progressif de la stratégie de l'entreprise afin de pérenniser le positionnement concurrentiel de la firme et favoriser une contribution forte à l'image de marque en cohérence avec les autres innovations. Par conséquent, le positionnement de l'innovation dans les niveaux de gamme et son mode de distribution doivent être construits en s'appuyant sur la réunion des expertises des parties prenantes.

Rétablir une adhésion « réfléchie » peut aussi conduire à une démarche de coordination des parties prenantes pour s'accorder au plus tôt dans le projet sur le fait que les démarches engagées ne sont pas porteuses de valeur pour l'entreprise. **L'adhésion ne doit pas se transformer en un alignement des acteurs sans argumentation de la valeur recherchée ni implication des acteurs dans la construction des objectifs, car l'innovation renferme des enjeux collectifs structurants pour l'avenir de l'entreprise.**

L'incapacité des décisionnaires à distinguer rapidement parmi l'ensemble des projets ceux qui possèdent une adhésion légitime conduit à une crise profonde de l'implication des partenaires de conception, qui ont peur de gaspiller leurs ressources dans des activités qui finiront par être abandonnées.

Le modèle de pilotage proposé vise à clarifier collectivement ce type de situation et justifie le « non » basé sur une clarification des écarts à la stratégie et des « dangers » économiques. Faire reconnaître que l'adhésion spontanée des acteurs n'est pas toujours bien fondée est une situation extrêmement délicate pour les managers, puisque les experts auront du mal à accepter que leur intuition ait pu leur faire défaut. Aussi, l'outillage proposé structure l'accord sur l'absence de valeur et il légitime la décision par une argumentation rigoureuse des risques du *business model* ou des dissonances avec la stratégie de la firme. Ainsi, l'aigreur de l'arrêt et de la non-réalisation d'une innovation est réduite, voire évitée.

A l'opposé de l'engouement collectif, on observe des formes de projets systématiquement rejetés ou repoussés par les partenaires de conception. Ces activités sont souvent arrêtées avant leur terme, faute de ressources de conception ou, plus tardivement, parce qu'un directeur de Programme Véhicule n'est pas convaincu de l'opportunité d'insérer l'innovation dans la définition de son véhicule.

Cette situation est intéressante parce que nous avons pu démontrer que les équipes Projet étaient davantage bloquées par l'impossibilité d'accéder à un expert ou à un décisionnaire que par de réelles problématiques techniques ou économiques.

Les projets les plus concernés sont ceux dont les livrables sont les plus longs termes. **Manipulant des échelles temporelles éloignées de celles de la majorité des acteurs, les chefs de Projet se voient refuser l'accès aux ressources parce qu'ils ne peuvent justifier l'urgence d'explorer les champs d'innovation qu'ils essaient de structurer.** Les activités sont ainsi continuellement repoussées face à d'autres activités jugées prioritaires vis-à-vis des premières : dans un contexte de ressources très contraintes comme l'automobile, certaines activités ne sont par conséquent jamais abordées par certains experts de l'Ingénierie Aval.

L'Amont développe des mécanismes de protection de ses ressources pour ces sujets, afin de permettre un apprentissage progressif sur les thématiques les plus stratégiques, et sur lesquelles il est responsable du développement des compétences. Néanmoins, la pression exercée sur les ressources a conduit à réduire considérablement la taille et le nombre des équipes dédiées aux activités à très long terme. Survient alors une compétition interne à l'amont pour ce type d'activité d'exploration. L'outillage favorise l'argumentation des équipes Projets sur les alternatives de *business model* et permet une validation par les décisionnaires de la valeur stratégique des activités. **Contrairement à la grille d'intrusivité architecturale usuellement mobilisée dans l'automobile, la difficulté à obtenir des ressources de conception est corrélée à la distance des connaissances mobilisées pour atteindre la rupture technique proposée et les connaissances actuellement possédées par le BE.** En effet, les Métiers Aval ne sont plus compétents pour valider l'avancement technique réalisé par le projet d'innovation et la faisabilité industrielle des nouvelles solutions. Sans implication concrète de leur part, le *gap* de compétences ne pourra être franchi, et les activités ne pourront être transférées aux Avant-Projets Véhicules.

Pour le profil stratégique des projets d'Expertise Métiers [Ex], les cas de rejet spontané sont rares. La plupart des projets naissent d'une demande particulière des Ingénieries Aval : il existe donc au moins un secteur qui soutient l'activité — en plus du secteur Amont pilote — et qui va mobiliser son propre réseau pour impliquer des ressources de l'Aval. De plus, les projets [Ex] sont conçus pour répondre à des objectifs

de performance interne : ils bénéficient donc systématiquement d'un potentiel économique favorable, ce qui renforce également l'adhésion des Métiers.

L'analyse stratégique montre cependant que les projets pourraient viser un potentiel de valeur plus large, car l'exploration est le plus souvent limitée aux actions permettant de répondre directement aux objectifs de réduction de coûts ou de délais. L'élaboration d'un argumentaire sur le potentiel stratégique du projet est souvent éludée et certains axes de valorisation stratégiques sont systématiquement ignorés (Propriété intellectuelle, valorisation pour l'image de marque, élaboration de nouveaux partenariats de conception externes, etc.).

10.1.4 Les déterminants de l'adhésion : limites de l'intéressement

L'analyse montre que les formes d'adhésion à organiser et à piloter sont multiples. Pour les projets les plus en rupture du *dominant design*, cette démarche devra être étendue jusqu'à la reconstruction d'une vision commune, qui doit être partagée par les parties prenantes participantes au Projet et par les dirigeants. Le chef de projet est le constructeur de ces formes d'adhésion simultanées.

Nous discuterons dans un premier temps des limites de la thèse sociologique de l'intéressement pour décrire les attentes du collectif vis à vis de l'adhésion d'un individu à une activité innovante (10.1.4.1). Puis nous nous appuierons sur la littérature pour appuyer un modèle de création collective des potentiels futurs de la firme (10.1.4.2).

10.1.4.1 Le modèle de l'intéressement en sociologie des réseaux

En sociologie des réseaux, Akrich, Callon et Latour soutiennent la thèse selon laquelle l'art de l'intéressement est la clé de voute de l'implication des acteurs à un projet d'innovation (Akrich *et al.*, 88, p22) :

« Que le sort d'un projet dépende des alliances qu'il permet et des intérêts qu'il mobilise, explique pourquoi aucun critère, aucun algorithme ne permettent d'assurer a priori le succès. Plutôt que de rationalité des décisions, il faut parler de l'agrégation d'intérêts qu'elles sont ou non capables de produire. L'innovation c'est l'art d'intéresser un nombre croissant d'alliés qui vous rendent de plus en plus fort. »

Toutefois, nous avons pu observer que de nombreux projets devenaient défailants à cause d'un engouement trop important. Au-delà du manque de description et de réflexion que l'alignement des acteurs suscite, les chefs de projet et les gestionnaires de portefeuille d'activités de R&D en rupture ne peuvent s'en satisfaire car ils attendent de l'adhésion des parties prenantes internes des contributions effectives.

Dans le cas des activités de conception innovante, l'objet de la constitution d'un réseau d'acteur n'est pas la construction de l'« intérêt » de l'innovation par le plus grand nombre mais plutôt l'implication des acteurs détenant les compétences et les moyens d'exploration les plus pertinents.

L'engagement d'un partenaire pourra se traduire sous de multiples formes — compétences adaptées et

efficaces ; moyens financiers, humains ou techniques ; etc. — mais il sera toujours actif. Si l'alignement des membres du collectif est nécessaire en conception réglée, il n'amène aucune valeur en conception innovante : la performance de ces activités dépend des contributions réelles des parties prenantes et de l'efficacité de leur coordination.

D'autre part, dans une activité de conception innovante, l'équipe Projet ne peut « intéresser » durablement les partenaires de conception ou les Prescripteurs du Produit à soutenir des ambitions qu'elle créerait en aparté. En effet, la thèse de l'intéressement masque la distinction entre la construction collective d'intérêts communs et la construction d'intérêt individuel. Dans notre état de l'art¹¹⁸, nous évoquons les travaux de Christenson et Walker sur l'accroissement de l'intérêt des acteurs lorsqu'ils ont été associés à la construction collective d'une « vision » du projet (Christenson et Walker, 04). Comme ces auteurs, nous soutenons que la construction collective des objectifs des projets d'innovation joue un rôle dans le succès d'une activité de R&D en rupture. Toutefois, ce mécanisme doit également permettre la satisfaction des attentes individuelles des acteurs pour maintenir leur engagement.

L'enjeu de la R&D en rupture est l'identité future de l'entreprise : on ne peut pas « intéresser » les parties prenantes à une « vision » construite indépendamment d'eux. En innovation, il est au contraire indispensable que chacun s'implique dans la création d'un potentiel commun soutenable, et dans lequel les acteurs reconnaissent la pertinence de l'évolution du collectif que l'activité d'innovation induit. Le modèle sociologique d'intéressement est trop universel pour décrire les conditions d'efficacité du collectif confronté à l'exploration de l'inconnu.

10.1.4.2 Le modèle de la création de potentiels : nécessité d'une gestion adaptée

La problématique centrale du pilotage des activités de R&D en rupture réside dans la construction d'un collectif pour créer — grâce aux compétences de chacun — un objet dont de nombreux paramètres de conception sont inconnus. Cette description renvoie à l'élaboration d'un « *common purpose* » décrite par Chester Barnard comme l'une des responsabilités clés des managers (38, p87).

Une modélisation du pilotage adapté à ce type d'exploration est nécessaire lorsque le potentiel commun à concevoir n'est pas évident. Aussi, si l'on mobilise le modèle « *Flux, Potentiels, Gestion* » d'Armand Hatchuel et Blanche Segrestin pour caractériser le pilotage de la conception innovante, il apparaît que les outils proposés établissent un répertoire des effets des activités de R&D en rupture. Ces effets prennent la forme de potentiels individuels (compétences, Image de Marque, Brevets, prototypes) ou collectifs (équipes projet, Métiers, Partenariats académiques ou industriels) transformés par des flux d'activités (stratégie d'apprentissage, mobilisation des ressources sur un sujet, achat de prestation, communication). Dans ce modèle, la création de valeur se définit comme l'addition des effets résultant de la transformation des potentiels individuels ou collectifs de l'entreprise par un flux d'actions coordonnées par la fonction Gestion (Hatchuel & Segrestin, 07).

¹¹⁸ cf. chapitre 1.2.2.2.

Ce modèle permet d'explicitier la décorrélation entre l'investissement en R&D et sa performance par le rôle décisif de la fonction Gestion dans la coordination des potentiels individuels et collectifs de l'entreprise, afin qu'ils se transforment en de nouveaux potentiels performants (nouvelles gammes de produit, nouveaux marchés, nouvelles connaissances exploitables, nouveau métier). L'habileté de la fonction Gestion à assurer une organisation et une rencontre optimale des potentiels se traduit dans sa capacité à répéter l'innovation.

La gestion des effets potentiels d'une activité de conception innovante nécessite un suivi et un pilotage particuliers en soi, mais entraîne également de nombreux effets potentiels périssables qui sont créés au cours du processus (connaissances acquises sur les alternatives de conception et leurs interdépendances, expertise, communication). Tous les potentiels intermédiaires non transformés forment une perte de valeur pour le projet dont la responsabilité incombe à la fonction Gestion. La structure arborescente¹¹⁹ des potentiels intermédiaires peut amener à constater *a posteriori* une destruction de valeur importante à l'échelle de l'entreprise.

Dans le cadre de Renault, la fonction Gestion de la conception innovante est officiellement assurée par les managers et les fonctions supports de la DREAM. Néanmoins, selon Armand Hatchuel et Blanche Segrestin, « *la participation à la gestion de l'entreprise est soumise à des conditions d'apport en potentiel et d'engagement effectif à l'égard de l'entreprise* » (*ibid.*, p38). Ce principe souligne que **l'ensemble des parties prenantes supporte une part de responsabilité proportionnelle à son influence dans la réussite de la transformation des effets potentiels créés par l'Amont**. Cette logique explicite l'accroissement de valeur important lors d'une transformation d'un potentiel créé par l'Amont par les équipes Aval dont l'influence est démultipliée dans l'entreprise. Mais de même, elle décrit la destruction de valeur imputable à l'ensemble de l'organisation lorsque les connaissances acquises lors de la mise en œuvre des projets d'innovation qui finissent « sur étagère », sont perdues.

La fonction Gestion est responsable de la construction de la valeur : elle doit rendre possible la construction collective du potentiel et les capacités d'actions sous des formes multiples :

- la valeur rend l'action possible : les descriptions des dimensions du potentiel de valeurs sont nécessaires puisqu'elles sont autant de supports pour l'action. Les potentiels « lointains » — éloignés du *dominant design* et de son organisation — ne sont pas accessibles aux managers : ils n'existent pas sans un effort de compréhension des limites actuelles de l'entreprise. Puisqu'ils ne sont pas dans l'extension classique des potentiels que l'entreprise transforme par ses règles de conception réglée, les potentiels en rupture ne sont atteignables que s'il y a une coordination des acteurs au travers d'un flux de qualification des sources de valeur.
- le renversement des règles de conception dépend de la gestion des flux. En effet, la réalisation d'un potentiel de valeur en rupture est hautement improbable si on ne le gère pas activement. Pour cela, la fonction Gestion a besoin d'outils, de processus et d'une organisation adaptés.

¹¹⁹ La transformation des potentiels intermédiaires conduirait à la création d'autres potentiels, et ainsi de suite.

En ce sens, nous pouvons souligner les efforts de la DREAM pour renforcer la rationalisation des interactions entre les parties prenantes associées aux projets de conception innovante. Ainsi, le jalonnement de la maturité d'un projet se traduit par un renforcement de la cohésion des décisionnaires dans la structuration progressive des objectifs de prestation et de robustesse technologique ; et par des séquences d'allocation identifiées, où les différents partenaires de conception rediscutent les conditions de leurs participations au financement de l'activité. Cette structuration favorise la génération d'un potentiel commun consensuel et d'un intéressement « actif ».

Par contre, il ne faut pas sous-estimer les problèmes de gouvernance profonds qu'induit la reconstruction d'un futur commun. Ainsi, les travaux de Cédric Dalmaso soulignent les conséquences sur les dynamiques des Métiers de l'internationalisation rapide des bureaux d'études telle qu'elle est réalisée par Renault (Dalmaso, 09).

10.2 LES ORGANISATIONS ET LES OUTILS DE L'ADHÉSION DES PARTENAIRES DE CONCEPTION

Dans cette partie, nous détaillerons les pratiques contractualisation développées par les partenaires de conception et aboutissant au financement interne des activités de R&D en rupture. Pour cela, nous détaillerons les étapes suivies par le chef de projet d'une activité d'innovation Produit ou Expertise dans sa recherche de financement, et les caractéristiques des contrats de conception établis (10.2.1). Puis, nous comparerons ces modèles de contractualisation avec les modèles d'adhésion mobilisés par l'entité en charge de la conception des Démonstrateurs (10.2.2). Cela nous conduira à proposer des modèles hybrides de contractualisation des partenaires de conception (10.2.3).

10.2.1 Financement interne de la R&D en rupture : Modèles de contractualisation des partenaires de conception

10.2.1.1 Modalités préalables à l'allocation de ressources

Bien que la question du financement soit le plus souvent posée comme la condition première d'une activité de recherche, elle est en réalité le résultat de plusieurs étapes de négociation entre les promoteurs de l'idée et leurs partenaires potentiels :

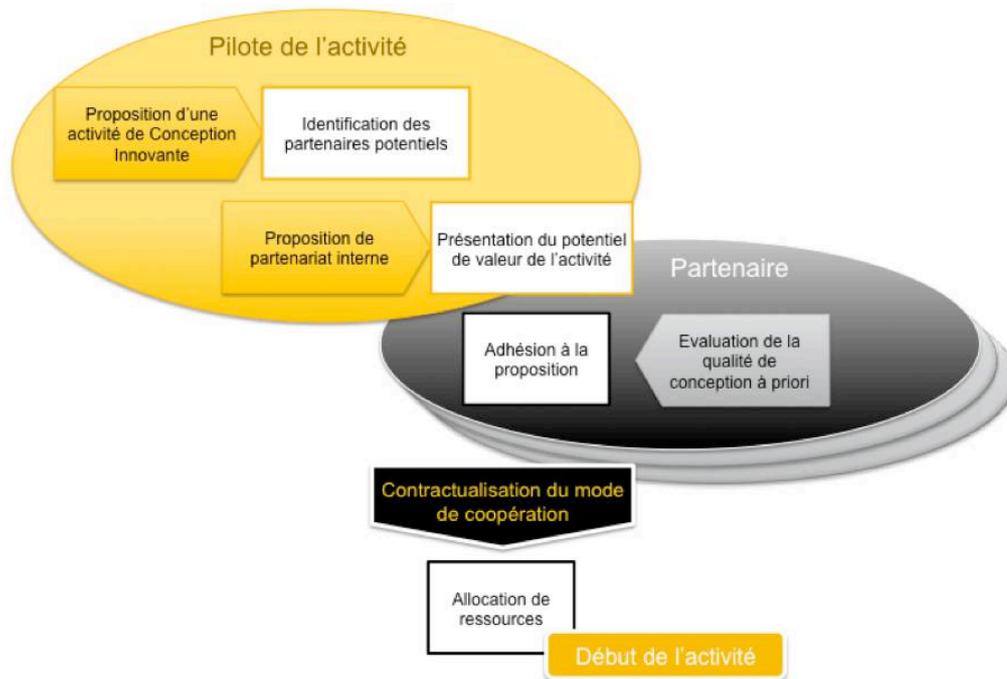


Figure 183 : Etapes préalables à une allocation de la part d'un partenaire

La construction progressive de l'adhésion des partenaires internes à l'entreprise aux activités de R&D en rupture repose en premier lieu sur une identification des acteurs disposant des compétences nécessaires à l'aboutissement de l'activité de conception innovante. Dans un régime de conception réglée, les compétences nécessaires sont préalablement identifiées. Mais dans une situation où le potentiel de l'activité est faiblement décrit, cette étape est beaucoup moins évidente à mener qu'elle peut le paraître au premier abord.

Ensuite, la caractérisation du projet nécessite, nous l'avons vu, un outillage particulier pour expliciter et mesurer les formes de valeur potentiellement atteignables par l'équipe projet. Le manager s'appuiera sur ce levier de pilotage original pour convaincre les secteurs ayant les compétences *ad hoc* pour devenir des partenaires de l'activité, et réciproquement, les partenaires utiliseront les premiers éléments de description de la valeur pour évaluer *a priori* la qualité du raisonnement de conception innovante qui leur est soumis.

Enfin, les modalités du partenariat devront être décrites avant d'aboutir à une allocation de ressources. Il s'agira de définir :

- la temporalité de la coopération ;
- les ressources à investir ;
- le partage du pilotage des activités ;
- les instances et les conditions de renégociation des objectifs de l'activité ;
- les modalités de sorties du partenariat.

Cette étape correspond à la phase de contractualisation du mode de coopération entre les partenaires : sa qualité est directement corrélée avec la pérennité et la stabilité de l'allocation des ressources.

10.2.1.2 Modèles de contractualisation des partenaires internes sur les projets de R&D en rupture

Si nos résultats précédents nous permettent de mieux comprendre les étapes d'identification des parties prenantes et de construction de leur adhésion à une activité de recherche, le processus nous renseigne peu sur les logiques de contractualisation du mode de coopération des acteurs internes à l'entreprise. D'où viennent les ressources ? Quels sont les modes d'interactions entre les parties prenantes ? Comment celles qui n'ont pas d'enveloppe budgétaire arrivent-elles à influencer les activités ?

Si l'on cherche à modéliser la forme la plus classique de financement d'un projet, le porteur de l'idée (l'entrepreneur) va susciter l'adhésion auprès des investisseurs potentiels avant de lancer l'activité avec ses premiers financements. Dans un deuxième temps, le pilotage de l'activité va le conduire à de nouveaux résultats sur la base desquels il pourra renégocier l'adhésion des investisseurs pour maintenir le financement et poursuivre l'activité. Plus l'activité sera risquée, plus les investisseurs exigeront un droit de regard sur les résultats obtenus par l'entrepreneur et plus les boucles d'adhésion seront nombreuses :

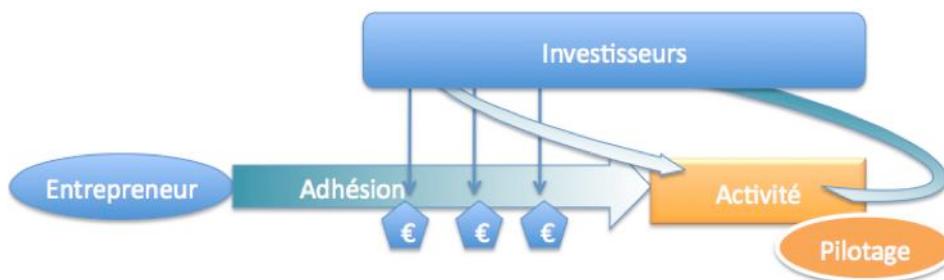


Figure 184 : Schéma d'interaction d'un entrepreneur avec ses investisseurs

Dans le cas d'un projet R&AE, l'« entrepreneur » change au cours du projet : il s'agit tout d'abord du pilote de l'activité en phase de créativité et d'exploration, puis du chef de projet une fois le projet labellisé [T] ou [Ex].

Le pilote est mandaté par sa hiérarchie métier pour défricher une idée d'objet innovant. Pour cela, son secteur lui procure un financement. Celui-ci correspond uniquement à la phase de Créativité et est insuffisant pour assurer l'ensemble de l'exploration. Le pilote démarre donc l'activité sur un fond limité comparable à un fond d'amorçage avant de rechercher l'adhésion. Dans une seconde phase, le pilote doit convaincre d'autres acteurs R&AE de devenir partenaires de son activité : n'étant pas de simples investisseurs, les partenaires potentiels conduisent des négociations avec le pilote sur les objectifs de l'activité, parfois même sur la division du pilotage. La réussite de ces négociations conditionne l'obtention de ressources. Néanmoins, dans la grande majorité des sujets, l'activité reste unifiée.

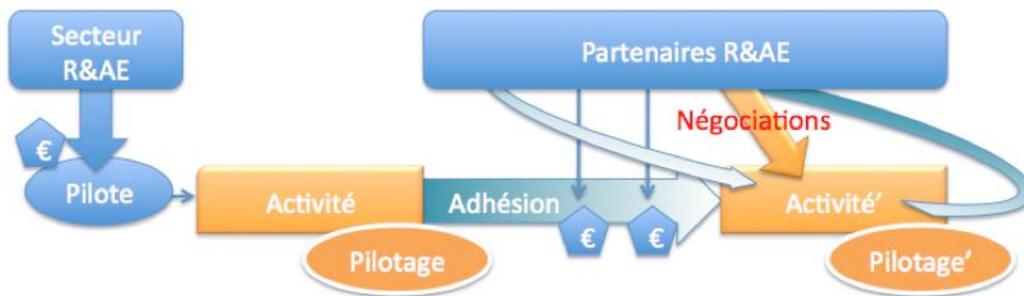


Figure 185 : Schéma d'interaction du pilote avec ses partenaires R&AE

A la fin de la période d'exploration, le pilotage du projet est transmis à un chef de projet dont le rôle sera de construire l'adhésion des parties prenantes clientes de l'innovation et d'obtenir des financements des Ingénieries Aval, tout en maintenant l'adhésion des partenaires R&AE. Toutefois, à la différence des partenaires R&AE, les Ingénieries Aval ne délèguent pas le pilotage au chef de projet : la négociation de leur participation porte sur une sous-activité du projet qu'ils réalisent eux-mêmes, et dont, par conséquent, ils gardent le pilotage. Le chef de projet conduit un macro-pilotage des sous-activités et les coordonne pour avancer vers les objectifs globaux du projet. En cela, le degré de délégation du chef de projet est limité, mais sa légitimité est accrue.

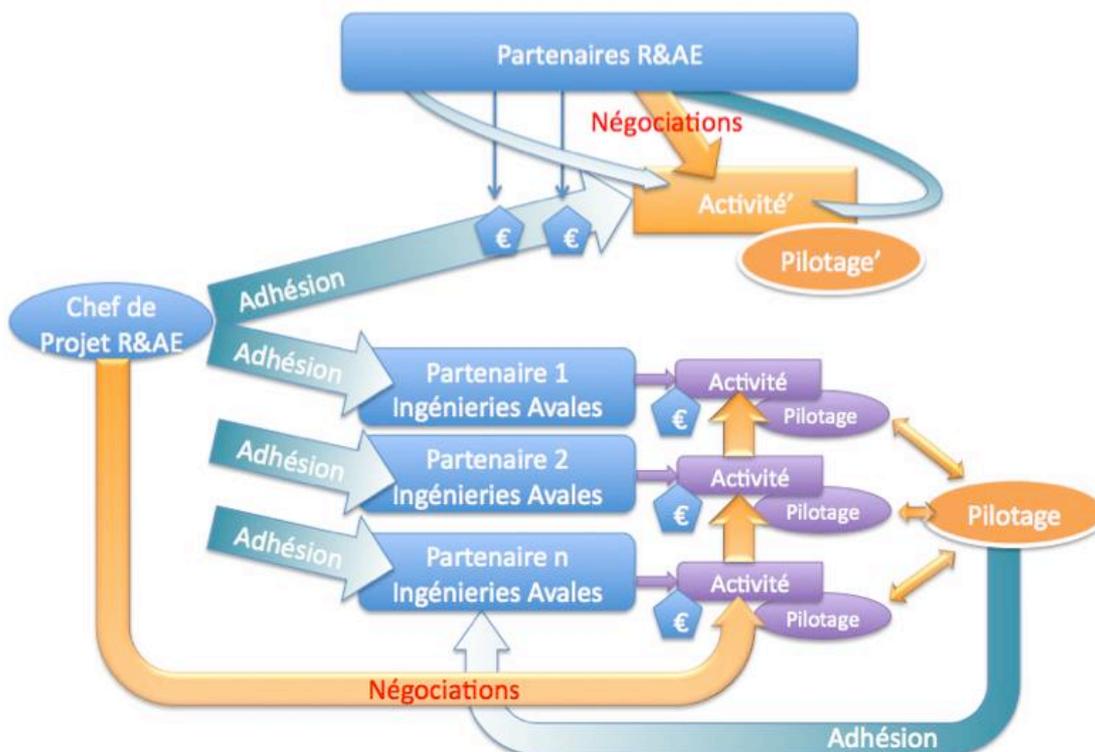


Figure 186 : Schéma d'interaction du chef de projet avec ses partenaires R&AE et Ingénieries Aval

Cette configuration du mode d'obtention du financement équivaut à un pacte d'associés : chaque partenaire est libre de poursuivre ou d'arrêter sa collaboration à chaque boucle de négociation. La contractualisation des partenaires suit un modèle de souscription.

Description du modèle de Souscription (pacte d'associés)

- Le comportement des associés du pacte suit le modèle « *Exit, Voice, Loyalty, and Apathy* » (Hirschman, 70 ; Bajoit, 88) ;
- Le rôle du chef de projet consiste à effectuer un contrôle des réalisations ;
- Principales oppositions avec un modèle de contractualisation bureaucratique :
 - Modèle bureaucratique** : Théorie budgétaire ; Contrôle des dépenses ; Accomplissement de tâches.
 - Modèle de Souscription** : Théorie de la bonne foi des associés ; Engagement de ressources ; Performance

Conséquences du modèle de souscription sur la R&AE

- pas de profils entrepreneuriaux des chefs de projet mais gestionnaires/ coordinateurs
- pas de délégation réelle au chef de projet ;
- facilité du désengagement des partenaires favorisé par le modèle d'adhésion ;
- l'équilibre du pouvoir entre le Métier Pilote et les Métiers Partenaires oblige à maintenir les négociations, mais la libre participation introduit des nuisances dans la cohésion réelle ;
- Possibilité de mécanismes d'abondement (autofinancement décalé dans le temps).

Figure 187 : Description et conséquences du modèle de souscription

Dans un management matriciel, ce type de contractualisation est doublement piloté mais la décision d'adhésion est conservée par les Métiers puisqu'ils possèdent les budgets. Ensuite, le partenariat est acté dans le processus de construction budgétaire afin d'optimiser le partage des ressources. Toutefois, nous avons pu voir au chapitre VI que l'inscription d'une activité au budget de l'un des partenaires était une condition insuffisante pour garantir son engagement réel. De par leur position hiérarchique, les managers transversaux (DPA, Responsable Prestations Transverses, Chefs de Projets Amont) jouent un rôle décisif de support pour les pilotes et les chefs de projet R&AE dans la construction et le maintien de la mobilisation des acteurs partenaires. Les pilotes et chefs de projet R&AE doivent donc mobiliser les deux cercles de parties prenantes. Pour les soutenir dans cette démarche, le processus R&AE vise à structurer et à répéter les instances de négociation entre les parties prenantes transverses et les partenaires.

10.2.1.3 Limites organisationnelles dans la contractualisation des partenaires internes

Nous avons pu constater que, globalement, les projets de R&AE ne consomment pas la totalité de l'enveloppe budgétaire qui leur est accordée. **Apparaît alors un paradoxe entre une entité qui a « trop » de ressources financières d'après son bilan comptable, et une souffrance des opérationnels qui ont du mal à faire avancer leurs activités, faute d'engagement de la part de leurs partenaires.** Quels sont les obstacles à la coopération ? Quels seraient les mécanismes organisationnels qui permettraient de dépenser totalement les ressources dédiées à la R&AE ?

L'autofinancement de la R&AE rencontre des limites organisationnelles. Tout d'abord, les métiers¹²⁰ n'ont pas d'obligation de participation à la R&AE alors qu'ils sont contraints de participer aux Programmes Véhicules. Dans un contexte de ressources contraintes, les activités de R&AE ne peuvent obtenir que les ressources disponibles après la dotation préalable des Programmes Véhicules. Au cours de l'exercice budgétaire, le degré de priorité attribué à la R&AE est trop faible pour résister au débordement des Programmes Véhicules sur les Métiers, lesquels récupèrent ainsi une partie des ressources inscrites au budget de la R&AE. Dans ces conditions, certaines expertises ne seront jamais disponibles pour les activités Amont. De plus, le nombre d'activité R&AE en compétition pour les ressources étant élevé, le financement demeurera incertain à chaque boucle de négociation puisque l'adhésion peut évoluer au profit d'une autre activité R&AE. En théorie, les managers transversaux devraient contribuer à une stabilisation des ressources sur les sujets prioritaires, mais la possession totale des budgets par les directions Métiers réduit leur influence. **Dans la pratique, on observe que la mise en place effective des ressources dépend principalement du *leadership* et du réseau du chef de projet.**

Malgré cela, l'existence d'une sous-consommation répétée du budget annuel instaure un cercle vicieux dans la possibilité de consommation réelle des ressources. Face à la sous-consommation récurrente, la direction sera amenée à réduire le budget global de la R&AE. Or, faute d'un outil de priorisation transversale des activités, l'ajustement budgétaire est réalisé à l'aveugle (le plus souvent par une réduction budgétaire identique sur l'ensemble des activités). Les projets n'ont alors plus suffisamment de ressources pour évoluer convenablement ce qui les conduit à sous-consommer l'enveloppe qui leur restait. La mécanique des ressources explique ainsi le goulot dans lequel se trouve la R&AE et la raison pour laquelle les opérationnels dénoncent un niveau sous-optimal de ressources.

Les voies de sortie le plus souvent évoquées consisteraient à établir un financement incitatif des activités d'innovation auprès des acteurs métiers, ou bien à déployer une « taxe innovation » à l'ensemble des Programmes Véhicules, lesquels contribueraient ainsi au financement de l'innovation de l'entreprise, que les directeurs de Programme Véhicule aient choisi ou non d'introduire des innovations issues d'activités R&AE dans leur projet.

10.2.2 Le cas particulier du financement des Démonstrateurs

Bien que le modèle de souscription soit la forme la plus courante des activités R&AE, il existe une forme différente de financement au sein de la Direction de l'Innovation et de la Synthèse Automobile (DISA, direction Métier/Support de la DREAM). Mise au point par le Directeur de la DISA, cette forme dissociée de financement a été créée pour permettre le fonctionnement des activités Démonstrateurs. Nous chercherons ici à décrire en quoi l'activité Démonstrateur est différente du reste de la R&AE. Nous décrirons également les singularités de l'appareillage de financement du secteur et le mode de contractualisation des partenaires d'activités Démonstrateurs.

¹²⁰ Hors Métiers DREAM

10.2.2.1 Caractérisation des projets Démonstrateurs par opposition avec les projets R&AE

L'entité Démonstrateurs est un service de la DISA (Service Prospective et Innovation). Equipe transfuge du service d'Architecture et de Prospective Innovation de la DIAM¹²¹, le service est principalement composé d'ingénieurs et de dessinateurs architectes (concepteurs de la structure physique de la caisse et de la base roulante). Ils ont en charge la réalisation du Plan Démonstrateur, devenu officiellement une activité de la R&AE en 2008 mais créé dès 2007 à la DREAM. Le plan Démonstrateur regroupe les activités de conception innovante sur des concepts véhicule en rupture du *dominant design*.

Les livrables issus d'une étude démonstrateur peuvent prendre plusieurs formes :

- définition technique d'une architecture partielle ou complète ;
- démonstrateur physique de faisabilité technologique ;
- démonstrateur de concept véhicule complet (ce type de livrable étant séparé en deux catégories selon que le démonstrateur est utilisé pour de la Communication externe ou non).

Par opposition aux autres activités R&AE, les démonstrateurs se concrétisent dans la majorité des cas par un livrable physique qui est présenté au Comité Exécutif du Groupe (CEG). Comme l'entité travaille sur des concepts de véhicule, le CEG peut décréter son introduction dans le plan Gamme de l'entreprise, mais ce type de décision est extrêmement rare. L'objectif d'une entité démonstrateur est davantage de pousser à l'extrême l'optimisation d'une prestation et de produire un véhicule de synthèse (par exemple, la Logan Eco² a permis de démontrer que la réduction de CO₂ est une prestation possible sur du *low-cost*).

D'un point de vue managérial, la cellule Démonstrateurs construit ses projets comme des *start-up* internes dont les chefs de projets répondent au profil d'« intrapreneur ». Ce concept en plein essor dans la littérature en sciences de gestion définit les managers en charge de la construction et du pilotage d'activité en rupture comme les entrepreneurs internes d'une organisation pré-existante (Pinchot, 85 ; D'Amboise et Verna, 93 ; Livesay, 95 ; Basso, 04 ; Bouchard et Bos, 06).

G. D'Amboise et G. Verna décrivent les atouts et les faiblesses du statut d'intrapreneur par opposition à celui de l'entrepreneur :

« L'entrepreneur s'affaire à trouver des ressources ; l'intrapreneur, lui, a un accès plus immédiat à ce qui lui est nécessaire mais il doit changer ses attitudes. Le premier est directement soumis aux forces du marché externe ; le second mène en même temps des négociations interne et externe. L'un constitue à sa façon son réseau dans le monde des affaires ; l'autre doit obtenir le support technique et organisationnel de l'organisation de base. L'un risque ses propres avoirs financiers ; l'autre risque sa crédibilité et son statut dans l'entreprise. L'entrepreneur peut tout garder en tête ; l'intrapreneur doit savoir rendre compte car chacun est à l'affût de ses faits et gestes. En cas de succès l'entrepreneur raflera toute la mise et peut même faire fortune alors que l'autre obtiendra, au mieux, un bon intéressement et un très bon salaire. Mais en cas d'échec, l'intrapreneur pourra souvent reprendre ses anciennes activités alors que l'entrepreneur risque de repartir à zéro. Pour réussir, l'intrapreneur doit être immédiatement entrepreneur. Mais pour être efficace, il doit être aussi un homme d'organisation. Comme entrepreneur interne, il devra s'occuper constamment de défendre son projet aux niveaux stratégiques. Comme homme d'organisation, il devra savoir manœuvrer sans perdre de vue l'intérêt de l'entreprise. L'intrapreneur idéal serait un être un peu

¹²¹ Direction de l'Ingénierie Architecture et Montage, direction Métier de l'Ingénierie Véhicule.

exceptionnel. Même doté de toutes les compétences requises, il s'épuiserait vite à la tâche si son organisation ne lui accordait pas des conditions spéciales pour la poursuite de son projet. »

(D'Amboise et Verna, 93, p4).

Cette dernière phrase souligne la nécessité que l'entreprise supporte ces projets non conventionnels, dans leurs objectifs comme dans leur pilotage. Sur notre terrain industriel, la reconnaissance du statut particulier des activités Démonstrateur a conduit à la mise en place de mécanismes de financement interne adaptés et singuliers pour ce secteur de la DREAM.

Le tableau ci-après détaille les principales différences entre un projet Démonstrateur et un projet [T/Ex], et oppose l'intrapreneur au manager des activités d'innovations Produit et Expertises.

	Projet Démonstrateur	Projet de R&D en rupture [T /Ex]
Composition de l'équipe	Mono-métier et intégrée	Multi-métier et éclatée dans l'entreprise
Objectif	Concrétisation physique d'une solution	Rigueur et détail de la définition technique
Durée moyenne	8 mois	3 ans
Profil du Chef de projet (d'après Basso, 04, p26)	Intrapreneur <ul style="list-style-type: none"> - Fort engagement personnel dans la conception - Caractère indépendant et franc-tireur - Ajustement continu des tâches en fonction de l'information nouvelle - Créativité dans la recherche de financement - Utilisation des règles du système pour faire réussir un projet initialement hors-jeu 	Manager <ul style="list-style-type: none"> - Délégation et pilotage de la conception - Respect de la hiérarchie - Planification et recours aux outils de gestion pour rationaliser l'activité - Respect du processus budgétaire - Utilisation des règles du système pour réussir sa carrière
Prescripteurs des études	CEG ou Directeur DISA au coup par coup sans lien entre les études	<i>Bottom-up</i> métier sur la base des <i>road-maps</i> technologiques
Principaux partenaires	Produit et Design	Ingénieries Véhicule
Utilisation des livrables	Communication interne et externe	Application dans les véhicules du plan Gamme

Figure 188 : Distinctions entre un projet démonstrateur et un projet de R&D en rupture

10.2.2.2 Appareillage de financement des projets Démonstrateurs

Afin d'être capable d'instruire rapidement une étude demandée par le Comité Exécutif du Groupe, le service en charge des projets Démonstrateurs fait l'objet d'un contrôle de gestion assoupli. Contrairement au reste de la DREAM, l'entité démonstrateur possède un budget partiellement construit par consolidation de ces activités : seuls les plus gros projets sont suivis dans des lignes projets distinctes tandis que les autres activités sont regroupées dans une enveloppe négociée annuellement par le directeur de la DISA auprès du directeur de la DREAM.

Mensuellement, l'équipe applique des mécanismes d'affectation des ressources internes selon le degré d'urgence et de priorité des activités. Dans le cas où le projet nécessite une compétence indisponible dans le service, le chef de projet de l'activité a le droit d'acheter indifféremment la prestation en interne (refacturation) ou en externe (sous-traitance) : l'objectif étant de prioriser la vitesse d'exécution de l'étude. L'équipe bénéficie également d'un support important des directions du Produit et du Design Industriel, aussi bien en compétences qu'en ressources.

Si une activité nécessite un financement supplémentaire, le chef de service sollicite le directeur de la DISA, qui joue alors le rôle de *Business Angel* du projet dans l'entreprise : il mobilise son réseau professionnel et sa capacité de levée de fonds internes au profit du projet. Ce rôle est en réalité très fréquemment endossé par le directeur de la DISA, puisqu'il n'est pas rare que des projets de « gros » démonstrateurs (coût supérieur à 1 million d'euros) soient lancés en cours d'année, et soient donc impossibles à financer dans l'enveloppe budgétaire annuelle.

10.2.2.3 Mode de contractualisation des partenaires internes pour les activités Démonstrateurs

Comme nous l'avons vu, les études démonstrateurs débutent sur une enveloppe de ressources interne à la DISA. Ensuite, si le projet a démontré une valeur suffisante, le directeur de la DISA sollicite le CEG pour obtenir des fonds de financement de l'activité. Si le CEG adhère au concept innovant, des ressources sont débloquées pour le projet et confiées à la DISA. En contrepartie, et contrairement aux autres activités R&AE, le chef de projet démonstrateurs conserve le pilotage de l'ensemble des activités. La possession de l'enveloppe budgétaire permet une flexibilité importante dans le choix des partenaires, car si l'un d'entre eux présente des défaillances, le chef de projet est libre de retirer le budget alloué au partenaire et de rechercher la compétence ailleurs dans l'entreprise ou en externe. Aussi les partenaires ne sont payés que pour les tâches réalisées. Il s'agit donc d'un modèle d'allocation dont le cycle est décrit dans la figure ci-dessous.

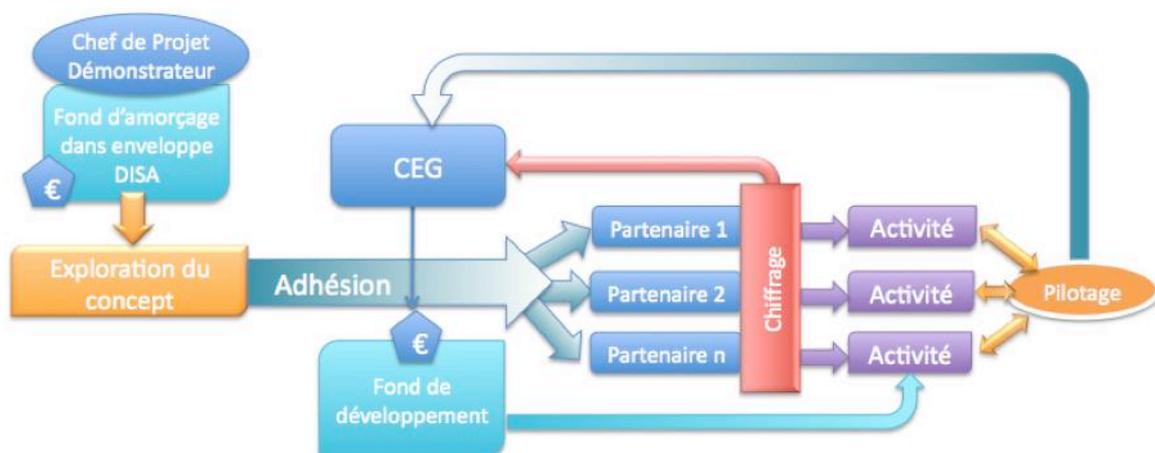


Figure 189 : Schéma d'interaction du chef de projet Démonstrateur avec le CEG et ses partenaires

Comme dans un incubateur, les projets naissants sont en compétition pour l'acquisition des ressources de l'entité, tandis que les projets suffisamment mûrs sortent de l'incubateur pour évoluer selon des ressources

dédiées. Pour cela, ils profitent de la démarche de *Business Angel* du directeur de la DISA qui met à leur disposition son réseau, sa capacité de levée de fonds dans l'organisation, mais aussi son expertise de la voiture et des Programmes Véhicules.

Toutefois, si cette approche montre des résultats efficaces au niveau du Plan Démonstrateurs, constitué d'une vingtaine de projet, elle nécessite une implication du *top management* qui n'est pas transposable sur le nombre important de projets des portefeuilles R&AE. Néanmoins, la coexistence de deux modes de contractualisation souligne la capacité de l'entreprise à adapter son financement, et cela malgré le dogmatisme des processus budgétaires.

Afin de pérenniser l'activité Démonstrateurs et de sécuriser son mode de financement marginal, tout en réduisant le recours au CEG, cette activité est désormais rassemblée sur un plateau dédié au Technocentre et sous le pilotage d'un collège décisionnel réunissant les directeurs de la DREAM, du Produit et du Design Industriel. Ce plateau est désigné sous le nom de Laboratoire Coopératif d'Innovation.

10.2.3 Identification d'un besoin en modèles hybrides

Pour que l'adhésion des acteurs présente le niveau adéquat d'appropriation et d'engagement, les activités de R&D en rupture ont besoin de modèles de contractualisation hybrides entre la souscription et l'allocation. En s'appuyant sur les outils de valorisation, sur les garanties apportées par le processus Qualité de la R&AE et sur une meilleure compréhension des mécanismes de financement, l'enjeu managérial majeur de la DREAM est dorénavant de faire converger le pilotage et les contrats internes entre les parties prenantes de l'innovation afin d'optimiser et de stabiliser l'allocation des ressources en R&AE.

Pour cela plusieurs recommandations peuvent être formulées sur les caractéristiques d'un contrat de conception innovante efficient :

- les contrats de conception des produits innovants doivent être tripartites : ils doivent s'appuyer sur un consensus des équipes de conception innovante avec les équipes de conception Aval (Ingénierie Véhicule) sur les objectifs de robustesse technologique et les représentants des Programmes Véhicules sur les objectifs de prestation client ;
- la cohérence entre les livrables issus du pilotage des champs d'innovation et la définition des véhicules doit être régulièrement débattue et validée par les responsables de portefeuilles R&AE et avec les représentants des Avant-Projets Véhicules ;
- les contrats de conception doivent tous s'appuyer sur un véhicule cible d'application pour limiter le risque de développement d'une innovation sur étagère.

Les mécanismes budgétaires de financement des projets de conception innovante doivent être adaptés aux particularités d'un management par la valeur de l'innovation :

- La définition d'un budget et d'une fiche-projet par champ d'innovation doit être conservée ;

- Le contrat de conception innovante définit la flexibilité, l'engagement et la mutualisation des ressources de chaque partenaire (protocole de financement) ;
- L'évolution des objectifs de conception au sein d'un champ d'innovation au cours du projet fait partie du contrat dynamique de l'innovation ;
- Les conditions d'adaptation et de flexibilité du contrat de conception, ainsi que le partage du financement de cette capacité d'adaptation, doivent être explicités entre l'Amont et l'Aval lors du processus de contractualisation ;
- Les conditions de rupture du contrat de conception par l'un des partenaires doivent être clairement établies au cours de la contractualisation. L'utilisation du financement résiduel doit alors faire l'objet d'un consensus entre les parties prenantes du champ d'innovation.

Le modèle de cohésion proposé est un outil de financement interne et de valorisation en conception innovante à partir des constats sur l'élaboration et les usages des budgets dans le management des projets R&AE. Il est potentiellement applicable grâce à l'instauration d'un suivi mensuel de l'engagement des acteurs opérationnels de l'innovation. **Comparable à la logique suivie par les acteurs du capital risque, le contrat dynamique de conception innovante est un enchaînement d'étapes de construction et de consolidation des projets, où chacune se solde par une renégociation des conditions de l'adhésion des partenaires internes.** Le parallèle ainsi établi interroge l'organisation dans sa capacité à introduire, d'une part, des logiques d'intrapreneuriat divergentes des méthodes de conception stabilisées de l'entreprise, et d'autre part, des voies de *sponsoring* et de financement incitatif de l'innovation parallèlement au processus budgétaire.

Le modèle d'allocation des ressources utilisé pour financer les activités Démonstrateurs ne présuppose pas l'existence d'une entreprise, puisqu'il ne contient pas d'engagement à concevoir ensemble. Par là même, ce modèle entretient une prudence collective, car tous les partenaires cherchent à minimiser le risque de perte de leur allocation. A l'inverse, le modèle de souscription encourage les acteurs à se rétracter des activités risquées (et donc des projets innovants) pour préserver la reconduction de leur enveloppe budgétaire.

En réponse à ce constat, l'organisation et le processus de conception innovante se doivent de lutter contre la frilosité et/ou la rétractation des acteurs. Pour cela, nous soutenons que l'entreprise doit structurer une hybridation de la logique partenariale en conception innovante au travers de la coexistence de deux circuits de validation avec division du projet en deux objectifs, l'un risqué, l'autre peu risqué. Un modèle mixte de ce type permet la gestion du risque de ruine, puisqu'il donne la capacité à l'entreprise d'affirmer son aversion pour le risque sur un ensemble de projets désignés par les parties prenantes. A l'inverse, il ouvre la voie à des projets où les parties prenantes reconnaissent l'existence d'un risque élevé, mais adaptent le suivi du projet avec un accord systématique des partenaires sur la méthode de levée des risques et la mise en place d'un pilotage intrapreneurial.

De même, les conditions d'adhésion et de maintien de l'implication des parties prenantes seront différentes. En effet, autant dans le premier cas, les acteurs pourront se coordonner autour de la définition progressive des livrables de l'activité ; autant dans le second cas, l'aboutissement étant fortement incertain, l'adhésion

sera principalement construite autour d'une renégociation régulière des formes d'apprentissage visées par l'activité.

Les modèles de pilotage et de contractualisation des partenaires internes soulèvent un paradoxe de la R&D en rupture : la structure bureaucratique de la grande entreprise ne devrait pas permettre l'existence du modèle de souscription. Pourtant notre étude montre que non seulement celui-ci existe pour les projets de R&D en rupture, mais qu'il en est la forme de financement la plus courante.

La souscription des partenaires est rendue possible par l'incapacité des mécanismes d'allocation des ressources à gérer le caractère incertain des activités. Le faible engagement des métiers sur les activités incertaines montre une structuration des financements basés sur des croyances peu partagées entre les acteurs. **Nos travaux soulignent qu'une des voies de stabilisation de l'allocation des ressources des activités Amont consiste à reconnaître la nature incertaine de l'activité pour déployer un ensemble d'objets de gestion permettant de faire émerger les préférences des parties prenantes de l'innovation dans la grande entreprise.** Ces objets pourront être de formes multiples pour soutenir le manager dans le pilotage de l'activité : outils de description, de simulation, lieux de discussion et de négociation des objectifs des projets. Malgré tout, l'outillage ne peut se substituer au rôle — différent — du manager d'activité de R&D en rupture.

10.3 VERS UNE DÉFINITION DE LA MISSION DU MANAGER DE R&D EN RUPTURE

Le pilotage des activités de R&D en rupture repose sur deux grandes figures du manager de l'innovation : le chef de projet et le responsable de portefeuille. Ces deux individus possèdent des droits et des devoirs différents envers l'entreprise, laquelle délègue au premier l'exploration d'un champ d'innovation et au second la structuration à long terme des explorations dans un champ de valeur stratégique.

	Chef de projet de R&D en rupture	Responsable de portefeuille d'activités de R&D en rupture
Mission du manager dans un pilotage par la valeur	<ul style="list-style-type: none"> - Ancrer le potentiel de valeur de l'activité grâce à un outillage spécifique d'explicitation et de mesure de l'incertitude économique, stratégique et organisationnelle ; - Provoquer une adhésion lucide et active des acteurs dans des structures de financement adaptées à une collaboration de conception innovante. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apprendre à orienter, guider et évaluer le pilotage de l'innovation réalisé par les fournisseurs ; - Savoir mobiliser les grands engouements mais aussi les encadrer et les tempérer s'ils s'appuient sur de la valeur hors du périmètre exploitable par l'entreprise ; - Savoir soutenir l'adhésion des activités qui s'inscrivent dans les stratégies d'innovation.

Figure 190 : Missions des managers en charge d'activités de R&D en rupture

Nous détaillerons ici trois caractéristiques de la mission de ces managers que nos travaux nous ont conduite à rendre visible :

- l'existence d'un mandat stratégique distribué entre les managers de la R&D en rupture (10.3.1) ;
- l'efficacité d'un binôme intrapreneur / *Business Angel* dans la construction de l'adhésion des acteurs internes aux projets les plus en rupture (10.3.2) ;
- la convergence des actions du chef de projet et du gestionnaire de portefeuille pour mettre en place des structures de partenariats internes favorisant l'implication durable des acteurs (10.3.3).

10.3.1 Un mandat stratégique distribué

Les managers de la R&D en rupture ne peuvent pas piloter leurs activités de la même façon que les projets traditionnels puisque, nous l'avons déjà souligné, leurs projets conduisent à des évolutions structurantes de l'entreprise et de son organisation.

Dans le cadre d'un projet classique, les managers s'appuient sur l'organisation existante à laquelle les acteurs adhèrent spontanément et dont ils réalisent naturellement le projet, avec fluidité. Les outils de gestion et les processus déployés dans l'entreprise pour rationaliser les méthodes de pilotage ont été créés pour répondre aux besoins de ses projets, à savoir :

- la planification de tâches simultanées, réparties entre de nombreux acteurs inscrits dans l'organisation ;
- le contrôle de la réalisation des tâches par le bon acteur au bon moment ;
- l'évaluation de la qualité de la réalisation de la tâche selon des grilles de performance pré-établies.

En conception innovante, les managers doivent recréer les tâches, l'organisation et les modes de validation de la performance. Si le pilotage des incertitudes économiques et le processus d'interaction des parties prenantes peuvent faire l'objet d'un support méthodologique important et commun à l'ensemble des projets, la construction de la stratégie d'une activité de conception innovante doit faire l'objet d'une réflexion approfondie et adaptée au cas par cas aux particularités des objectifs poursuivis. Ce constat conduit à un **mandat de la conception de la stratégie à l'ensemble des managers de projets de R&D en rupture, et au-delà, à toutes les parties prenantes impliquées dans l'activité d'innovation.**

La reconnaissance du mandat stratégique *de facto* à l'Amont fait l'objet d'une prise de conscience collective qui va s'amplifier au fur et à mesure que les managers vont s'emparer de cette mission, qu'ils considéraient jusque là hors de leur périmètre.

Pourtant, l'existence de cette délégation dès à présent est visible en cas de conflit ou de désaccord sur un projet, car les chefs de projet sont rapidement conduits à défendre leur projet devant les plus hautes instances de l'entreprise. Les dirigeants attendent d'eux qu'ils fournissent une argumentation stratégique fine et riche.

De plus, l'expérience montre que les managers ne peuvent plus se contenter de soutenir le projet et d'attendre passivement une structuration extérieure de la stratégie. Il apparaît que les partenaires de

conception orientent davantage leurs participations vers des projets dont les pilotes possèdent un discours argumenté sur la cohérence stratégique de l'exploration avec les objectifs globaux de la firme.

10.3.2 Un binôme intrapreneur / *Business Angel* dans le pilotage de l'adhésion des parties prenantes

Dans le cadre d'une bureaucratie, il est légitime de penser que l'adhésion des métiers est acquise au manager et qu'il n'a pas besoin de la construire. Nos travaux montrent que cette hypothèse se vérifie tant que l'activité peut être régie par le système traditionnel de règles de conception de l'entreprise. A l'inverse, et contre toute attente, provoquer l'adhésion devient la mission centrale du manager à qui l'on confie une activité de conception innovante. **On assiste ainsi à un passage du modèle bureaucratique, où le manager est dédié à la planification et au contrôle de la réalisation des tâches, à un modèle où le manager doit exercer un *leadership* constant pour construire et maintenir l'adhésion des partenaires internes.**

Nos travaux nous conduisent à affirmer que le rôle du manager de R&D en rupture correspond à la description de Chester Barnard du *leadership* dans un système coopératif (Barnard, 38, p259) :

« Purposeful cooperation is possible only within certain limits of a structural character, and it arises from forces derived from all who contribute to it. The work of cooperation is not a work of leadership, but of organization as a whole. But these structures do not remain in existence, they usually do not come into being, the vitality is lacking, there is no enduring cooperation, without the creation of faith, the catalyst by which the living system of human efforts is enabled to continue its incessant interchanges of energies and satisfactions. Cooperation, not leadership, is the creative process; but leadership is the indispensable fulminator of its forces ».

Dans le cadre des projets de R&D en rupture avec le système traditionnel de règles de l'entreprise, le chef de projet intrapreneur doit construire le lien entre l'activité innovante et la structure bureaucratique. Il doit faciliter l'avancement de son projet et la légitimation progressive de son existence, tout en limitant le risque de rejet du reste de l'organisation, réfractaire au changement : *« It is precisely the function of the executive to facilitate the synthesis in concrete action of contradictory forces, to reconcile conflicting forces, instincts, interests, conditions, positions and ideals. »* (Barnard, 38, p21).

Nous avons pu observer que cette situation est d'autant plus délicate que le projet propose une évolution profonde des règles de conception du *dominant design*. Pour les projets les plus en rupture, le chef de projet ne peut réussir seul à soutenir l'activité. Comme nous l'avons vu dans le cas des Démonstrateur, le gestionnaire de portefeuille doit alors endosser le rôle particulier de *business angel* interne pour défendre l'activité à un niveau hiérarchique supérieur. **Nos observations nous conduisent à soutenir l'extension de ce binôme de gestion aux projets de Type 2 et 3 des activités d'innovations Produit et Expertise.** En effet, l'implication du responsable de portefeuille aux côtés du chef de projet permet d'inscrire et de légitimer l'activité dans la stratégie d'innovation du thème.

L'un comme l'autre, ces acteurs auront pour responsabilité d'identifier les parties prenantes de l'innovation et leurs attentes : en cela, ils doivent en permanence expliciter les divergences et gérer les conflits entre les

acteurs. L'existence d'un binôme permet de « dépersonnaliser » le projet, et ainsi de pacifier les instances de négociation. Néanmoins, il est plus aisé d'instaurer des mécanismes d'intégration¹²² des désirs des parties prenantes — au sens de Mary Parker Follett (Follett, 24) — au niveau d'un portefeuille qu'à l'échelle d'un projet en cas de divergences d'opinion profondes entre les acteurs sur les objectifs stratégiques à poursuivre.

Dans de rares cas, pour des innovations impactant lourdement le concept véhicule et très risquées sur le plan économique, nous avons pu observer le rôle décisif joué par le responsable de portefeuille pour convaincre **un cadre dirigeant de l'entreprise de devenir le « parrain » de l'innovation**. Exceptionnel, le trinôme ainsi conçu se révèle d'une efficacité indiscutable. Il n'empêche que cette situation n'est viable que pour l'innovation centrale d'un véhicule : elle ne peut être généralisée sans conduire à un engorgement de la voie hiérarchique.

10.3.3 Un pilotage conjoint de l'implication des parties prenantes internes adapté à la complexité partenariale du projet

Contrairement aux partenariats d'exploration inter-entreprises (Segrestin, 03), les partenariats de conception internes ne peuvent s'appuyer sur un contrat légal pour structurer les droits et les devoirs des partenaires. Cela induit, entre autres, l'impossibilité de prévoir des sanctions envers un partenaire qui ferait défaut à l'activité. L'ensemble des structures de collaboration des acteurs internes repose sur des **contrats moraux**, dont la représentation la plus structurée est l'inscription des ressources au budget. Nous avons pu observer à quel point les chefs de projet considèrent le retrait, même partiel, de ressources inscrites au budget comme une rupture grave du contrat moral. Cette réaction est fondée étant donné que, nous l'avons vu, la perte d'un des secteurs partenaires peut s'avérer bloquante dans une logique de souscription, et induit un effet de repli rapide des autres partenaires.

L'outil de pilotage des ressources permet au chef de projet de détecter très rapidement la défaillance d'un secteur, et ainsi de mettre en œuvre un ensemble d'actions pour renégocier les conditions d'implication du partenaire en amont d'une fuite collective des ressources. Plus la situation sera critique, plus le responsable du portefeuille s'impliquera également dans cette démarche.

Cependant, nous avons pu observer que les projets ne rencontrent pas tous les mêmes difficultés d'implication et de maintien des ressources des partenaires de conception. Cela nous a conduit à définir le concept de complexité partenariale comme un vecteur :

- du nombre et de la distance hiérarchique entre les partenaires de conception internes ;
- de l'implication de partenaires de conception externes.

¹²² Dans *Creative Experience*, Mary Parker Follett propose une typologie des modes de sorties d'un conflit : la coercition, le compromis et l'intégration (Follett, 24). Si les deux premiers sont les plus courants et les plus aisés à mettre en œuvre, l'auteur montre que la négociation (coercition) ou l'affaiblissement (compromis) des désirs d'une des parties prenantes d'un conflit conduit à une insatisfaction tenace de tout ou partie des acteurs. Inévitablement, le conflit émergera de nouveau. Elle encourage l'adoption d'une troisième voie, plus difficile, où la négociation vise l'explicitation des différents points de vue et la satisfaction de chacun par l'adoption d'une stratégie « intégrant » la diversité des attentes. Plus celles-ci seront divergentes, plus les mécanismes d'intégration nécessiteront de la créativité dans l'obtention du consensus, d'une « sortie par le haut » du conflit.

La distinction des projets selon le niveau de complexité partenariale qu'ils doivent piloter n'est pas anodine. En effet, l'ensemble des objets de gestion de l'interaction entre les managers de la R&D en rupture et les partenaires du projet s'en retrouve impacté : adhésion, contractualisation, financement et nature de la coopération. La classification ainsi réalisée nous a conduit à distinguer les projets dont le pilotage est du ressort du binôme chef de projet/gestionnaire de portefeuille des projets nécessitant l'implication d'un parrain dirigeant ou du CEG.

Le tableau ci-dessous détaille ces évolutions selon deux axes d'extension : en ligne, des activités les plus déterministes aux plus conceptives (modèle d'objets de plus en plus riche), et en colonnes, les logiques d'action.

Modèle des objets	Modèle d'incitation/ adhésion des partenaires de conception	Modèle de contractualisation des acteurs	Modèle de budgétisation	Modèle de coopération des partenaires de conception
NIVEAU 1 : complexité partenariale du <i>dominant design</i>				
Optimisation d'une pièce ou d'un élément	Inscription au Plan Gamme Véhicule	Autofinancement par un secteur	<i>Activity Based Costing</i>	BE ⇒ BE
NIVEAU 2 : complexité partenariale pilotée par le binôme chef de projet / gestionnaire de portefeuille (Projets d'innovation de Types 1 et 2)				
Innovation d'Expertise Métier	Inscription au plan R&AE	Souscription	Flexibilité primaire	R&AE et BE ⇒ BE
Innovation Produit avec sous-traitance fournisseurs	<i>Lobbying</i> fournisseurs / Inscription au plan R&AE	Souscription + allocation fournisseurs	Flexibilité moyenne	R&AE et BE ⇒ BE et Fournisseurs
Innovation Produit en Co-innovation avec un fournisseur de rang 1	Inscription au plan R&AE Partenariat stratégique	Co-innovation + Souscription	Flexibilité moyenne et nombreux <i>Go / No Go</i>	R&AE et Fournisseurs ⇒ BE et Fournisseurs
NIVEAU 3 : complexité partenariale nécessitant l'implication d'un parrain dirigeant				
Intrusion architecturale lourde (Type 3) et Démonstrateurs	<i>Business Angel</i> interne	Allocation	Flexibilité élevée, hors processus budgétaire	R&AE, BE, Design et Produit ⇒ CEG
NIVEAU 4 : complexité partenariale nécessitant l'implication du Comité Exécutif Groupe (CEG)				
Nouvel écosystème simple (un partenaire hors Automobile)	CEG ou DGA I&Q	Mixte	Flexibilité moyenne et nombreux <i>Go / No Go</i>	R&AE et Partenaire ⇒ BE
Nouvel écosystème complexe (plusieurs partenaires hors industrie)	CEG / Etat / consortium des partenaires	Mixte + subventions	Flexibilité élevée, hors processus budgétaire	Gestion des interdépendances

Figure 191 : Modèles des objets de partenariats suivant le niveau de complexité partenariale

La rationalisation des niveaux de complexité partenariale montre que le processus actuel de pilotage des innovations est adapté à la gestion de la majorité des projets d'innovation : il instrumente efficacement le binôme de manager de la R&D en rupture pour construire le potentiel de valeur de leurs activités avec les parties prenantes de l'innovation. De plus, cela conduit à une clarification des activités nécessitant une implication du *top management*. Pour celles-ci, l'entreprise a besoin de mettre en œuvre une gouvernance de l'innovation adaptée afin d'ouvrir la voie à des innovations sur le concept du véhicule et renforcer les initiatives hors du cadre historique de l'industrie automobile.

Le nouveau langage de la valeur que nous proposons donne un sens aux mutations organisationnelles : la description de la valeur et des incertitudes rend actionnables des leviers de pilotage variés, selon lesquels les managers peuvent concevoir et orienter les stratégies de conception de leur choix. Or les stratégies de conception s'appuient à leur tour sur des contrats de coopération entre les différentes parties prenantes, qui expliciteront la structure organisationnelle à adopter pour un déroulement optimal de l'activité. Par opposition aux logiques de conception réglée, ce serait donc les rencontres décisionnelles qui donneraient naissance à la structure organisationnelle, et non l'inverse.

Le schéma ci-dessous traduit cette logique pour les niveaux de complexité partenariale de l'activité d'innovation :

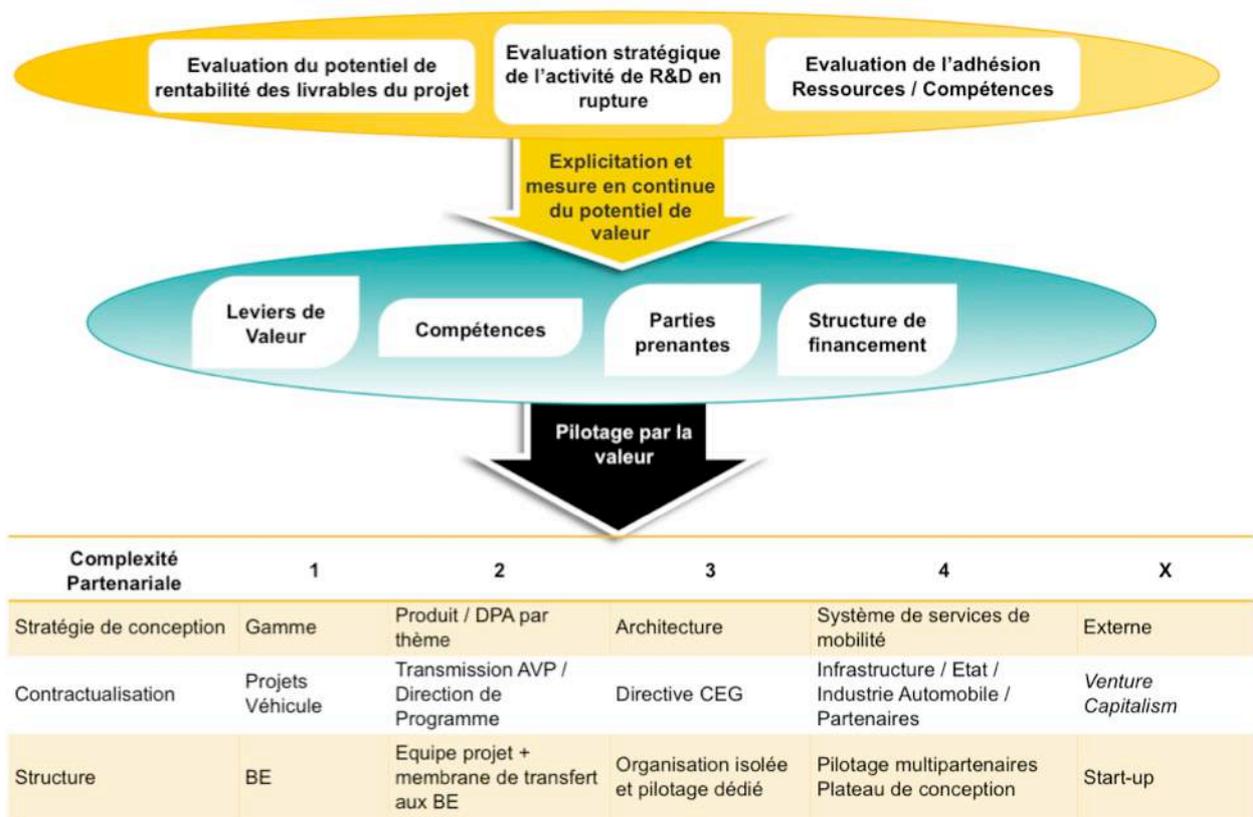


Figure 192 : Utilisation du pilotage par la valeur suivant le niveau de complexité partenariale de l'activité d'innovation

Cette dimension additionnelle du modèle pilotage par la valeur proposé précédemment explicite la mutation difficile du produit automobile, car la description des niveaux partenariaux montre la superposition de régimes de conception différents sans rationalisation, et ainsi le flou généré pour les acteurs.

Le modèle de gouvernance proposé fournit à l'entreprise des leviers de pilotage de l'interdépendance des membres de l'écosystème automobile, pour délimiter la valeur d'un produit parmi d'autres, pour coordonner la multiplicité des métiers et la complexité de l'organisation et combler l'absence de structure pour s'adapter aux mutations des régimes de conception.

Conclusion générale :

La performance de la R&D en rupture : du projet aux stratégies d'innovation

<u>A</u>	<u>SYNTHESE DES PRINCIPAUX RESULTATS</u>	421
A-1	ASSOCIER LE PILOTAGE ECONOMIQUE ET STRATEGIQUE A L'ADHESION DES ACTEURS	421
A-2	DES OUTILS POUR PILOTER L'EXPLORATION DE L'INCONNU	423
<u>B</u>	<u>APPORT THEORIQUE DE LA METHODE DE RECHERCHE</u>	427
<u>C</u>	<u>ETABLIR DE NOUVELLES RELATIONS ENTRE PROJET ET CONCEPTION</u>	431
C-1	UN TRAIT D'UNION ENTRE LE PILOTAGE DU PROJET ET DE LA CONCEPTION INNOVANTE	431
C-2	QUESTIONS OUVERTES ET PERSPECTIVES DU PROJET AU PORTEFEUILLE	432
<u>D</u>	<u>NOUVELLES PERSPECTIVES DE RECHERCHE</u>	434

En conclusion, nous reviendrons sur les principaux résultats de ce travail sur le pilotage des projets de R&D en rupture du *dominant design* d'un grand groupe automobile (A). L'apport de la méthodologie de recherche et du terrain industriel pour étudier la problématique de la performance de la R&D en rupture sera ensuite souligné (B), puis nous montrerons comment nos travaux contribuent à relier les approches portant sur le projet et celles sur la conception innovante (C). Ce document se clôturera sur les interrogations soulevées par cette recherche et les pistes futures envisagées (D).

A SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RÉSULTATS

Après avoir étendu la définition de la rupture en R&D à l'ensemble des formes d'activité en butte avec les outils de gestion et de pilotage traditionnels de l'entreprise, nous avons fait l'hypothèse, qu'en cas de rupture, le projet doit être piloté sur l'ensemble des mécanismes de construction de la valeur. Nous avons proposé un cadre original de description du potentiel de valeur d'une activité d'innovation qui rassemble et confronte les analyses économiques et stratégiques avec l'adhésion des parties prenantes internes de l'innovation (A-1).

Pour valider cette hypothèse, nous avons mené une étude du pilotage en place dans une grande firme industrielle afin d'identifier l'origine des difficultés rencontrées. Nous appuyant sur le constat que le pilotage n'a pas lieu sur les trois éléments et les observations de biais de fonctionnements récurrents pour certains projets, nous avons introduit un pilotage par la valeur sur les trois dimensions et des outils de gestion adaptés au besoin de description de l'inconnu des activités de R&D en rupture (A-2).

A-1 Associer le pilotage économique et stratégique à l'adhésion des acteurs

Par rapport à la recherche, l'introduction de l'adhésion de l'amont interne comme un levier à part entière de la performance du pilotage des projets est une innovation de gestion. Aussi, ces travaux présentent l'originalité de détailler les bénéfices d'un pilotage conjoint des dimensions économiques et stratégiques avec l'adhésion des acteurs d'un grand groupe industriel.

En conception innovante, les parties prenantes des projets doivent construire collectivement les étapes de transformation du potentiel de valeur d'un concept de produit ou de méthode de production. En cela, il est indispensable d'accepter que de nombreuses caractéristiques de l'objet final seront décrites, confrontées et décidées au fur et à mesure de l'acquisition de connaissances techniques et commerciales. Par

conséquent, l'évaluation de la performance économique ou stratégique d'un projet de conception innovante *a priori* est une utopie car il est impossible de décrire l'objet avant qu'il ait été conçu, même sous forme de cahier des charges. Par contre, le potentiel de valeur commerciale et concurrentielle peut faire l'objet d'un pilotage par étapes au travers d'une construction étagée des objectifs de conception. Pour cela, un bilan régulier des connaissances et des incertitudes doit être réalisé par les partenaires de conception et les prescripteurs du produit afin que les décisionnaires puissent orienter la trajectoire de conception, en cohérence avec la stratégie du groupe et les résultats obtenus sur les autres activités en cours. En cela, la structuration d'un processus d'interaction et de convergence des différents acteurs conditionne la performance de l'objet final.

Le pilotage des projets d'innovation est fondamentalement différent de celui des projets traditionnels, puisque les chefs de projet ne pourront pas s'appuyer sur une description détaillée des objectifs de l'activité : au contraire, ils seront les relais entre les acteurs pour leur construction pas à pas. Les pilotes de champ d'innovation devront donc être formés à l'organisation d'une exploration étagée, associée à une structuration progressive de la valeur.

Dans ces situations de projet innovant, contrairement à la thèse soutenue par Cooper, Edgett et Kleinschmidt (99 ; 00 ; 01 ; 02), le jalonnement des activités n'a pas pour vocation principale de vérifier l'efficacité de l'allocation des ressources sur la base d'une évaluation des résultats obtenus dans la phase précédente. Les instances décisionnelles et leurs préparations répondent à deux points clés du pilotage de l'innovation :

- la construction progressive de la confiance entre les parties prenantes de l'innovation au travers d'un protocole de coordination qui aide les acteurs à formuler leurs attentes et instrumente la négociation en cas de divergence de vues. La structuration du processus équipe les acteurs face à la complexité du contexte à appréhender et à retranscrire. Ces étapes sont indispensables à la contractualisation des parties prenantes sur les objectifs technico-économiques des livrables et sur les conditions d'allocation de ressources ;
- la préparation des conditions techniques et organisationnelles de l'intégration d'une innovation dans la structure de développement du *dominant design*.

Plus ces interactions reposeront sur une argumentation méthodique et transparente sur le plan des incertitudes, plus l'Amont pourra lutter contre la méfiance historique à l'encontre des « rêveurs » de la Recherche et de l'Ingénierie Avancée. De plus, ces démarches conduisent à une professionnalisation de l'offre interne à un niveau d'exigences comparables à celui auquel sont soumis les fournisseurs. En retour, la montée des exigences vis-à-vis des activités Amont permet de demander une justification du refus d'une innovation aux parties prenantes de l'Aval et des Programmes. L'ensemble instaure une dynamique vertueuse entre les acteurs de l'offre et de la demande des innovations propriétaires.

De plus, l'approche par le financement et les parties prenantes amène également à rediscuter la notion de projet en interne d'une grande entreprise du point de vue organisationnel. L'étude détaillée du collectif d'acteurs impliqués dans le projet de R&D en rupture nous a conduite à retracer le dynamisme des réseaux de parties prenantes : en innovation, l'objet de l'exploration comporte trop d'inconnus pour que

l'identification des collaborateurs à impliquer puisse avoir lieu au préalable. L'adhésion et l'implication des acteurs sont donc des éléments nécessitant un pilotage actif des managers des projets. La décomposition pas à pas des différents modèles d'adhésion suivant la richesse des interactions partenariales de l'activité de conception innovante conduit à un modèle général de financement et de contractualisation des partenaires internes d'un projet de R&D en rupture.

En conclusion sur ce point, l'association du pilotage des dimensions économiques et stratégiques avec l'adhésion des acteurs apporte un éclairage pertinent sur :

- **les caractéristiques de l'instrumentation de discrimination des alternatives de conception dans les projets de R&D en rupture** : plus les activités portent sur des explorations d'un renouvellement en profondeur des règles de conception du *dominant design*, plus les décisionnaires sont confrontés à une radicalité élevée des stratégies d'innovation envisageables, l'indécidabilité étant d'autant plus forte que les informations disponibles sont rares. Les gestionnaires ont besoin d'outiller leurs choix dans un contexte de ressources contraintes et d'extrême compétition commerciale ;
- **les problèmes spécifiques de pilotage que posent les projets de R&D en rupture dans une organisation dominée par la conception réglée** : en situation de rupture, les compétences et l'organisation sont à reconstruire, ce qui conduit à une crise conjointe des instruments de pilotage et de l'organisation en place ;
- **les particularités de la mission de manager pour la R&D en rupture**. Les chefs de projet et les responsables de portefeuille sont investis *de facto* d'un mandat stratégique : ils sont responsables de la coordination des parties prenantes de l'innovation dans la construction collective de l'avenir de l'entreprise sur le périmètre de leur exploration. Pour cela, ils sont en charge de la construction dynamique de l'adhésion interne et de la mise en place d'une structure organisationnelle adaptée au niveau de complexité partenariale de l'activité.

A-2 Des outils pour piloter l'exploration de l'inconnu

Le modèle de pilotage par la valeur proposé ici s'appuie sur des instruments spécifiques d'explicitation et de mesure des formes de valeurs de projet dont l'objet est en cours de conception.

Par opposition avec les outils traditionnellement proposés par la littérature, l'objectif des dispositifs proposés ici n'est pas d'évaluer et de sélectionner sur la base des connaissances disponibles, mais de **proposer des leviers de pilotage du potentiel économique, stratégique et organisationnel d'un objet inconnu** par une meilleure description des formes d'incertitudes associées à la conception.

En situation de rupture, il est nécessaire que les décisionnaires libèrent les managers des contraintes usuelles de précision du *reporting*, et acceptent que l'information disponible soit disparate et fragile : reconnaître que cette situation est normale au cours de la démarche de conception réduit l'inconfort de l'équipe Projet face au manque de fiabilité de leurs données, et encourage les chefs de projet à rendre

visible les dimensions ignorées. Par cette démarche, l'inconnu devient un objet constructible, discutable, finançable et négociable entre les parties prenantes de l'innovation.

Ainsi, pour la dimension économique, l'outil de calcul de la rentabilité proposé ici est une adaptation d'une méthode classique d'évaluation économique des projets dans l'incertain que R. Charreton et J-M. Bourdaire appliquaient aux décisions d'exploitation pétrolière. Dans le cadre d'une innovation de produit en rupture, le nombre de paramètres figés d'un scénario à l'autre s'amenuise avec la radicalité de l'innovation. L'outil s'approche alors des limites de l'analyse économique.

L'entreprise avec laquelle nous avons collaboré avait amorcé une réorganisation profonde de son Amont quelques mois avant le début de l'intervention. La création d'une grande entité de gouvernance, la DREAM, est une reconnaissance des enjeux stratégiques de l'innovation, mais paradoxalement, cette entité a cherché à appliquer des outils économiques qui brident l'innovation. L'utilisation d'un ratio Valeur Client / PRF exigeant, en sus de la prime au risque inscrite dans le taux d'actualisation de la Valeur Actuelle Nette, durcit considérablement les conditions d'acceptation d'une innovation. Identifié sous le nom de « *premium de risque* », ce phénomène a déjà été observé et critiqué par R. Charreton et J-M. Bourdaire dans l'industrie pétrolière. Selon eux, « *une telle formulation du risque politique est caricaturale et mieux vaut ne l'employer que pour des calculs approchés* » (Charreton et Bourdaire, 85, p73). Néanmoins, il faut reconnaître qu'il s'agit du mode de gestion le plus simple d'une situation à risque pour les décisionnaires. Toutefois, même dans le cas de calculs approchés, le premium de risque écrase la nature des incertitudes et rend invisible les moyens d'accès à un contournement ou à un affrontement du risque. Cette méthode conduit à l'exclusion d'un ensemble de champs de valeur potentielle et nuit à la performance des activités.

Par opposition avec la théorie des options réelles qui présuppose l'existence des options accessibles par les managers, notre approche vise à leur fournir un outillage pour les identifier et les piloter. La génération d'alternatives est un processus difficile pour les équipes métiers qui se focalisent naturellement sur les solutions techniques les plus proches de leur savoir-faire : les outils d'endogénéisation des incertitudes présentés ici visent à assister le manager dans une démarche de ré-ouverture des paramètres de conception.

Sur le plan de l'analyse stratégique, la conception d'outils de *scoring ad hoc* et l'utilisation de diagrammes-bulles sont des pratiques courantes dans la gestion de portefeuilles de projet (Henriksen et Traynor, 99 ; Poh, Ang et Bai, 01 ; Bayard, Bonhomme et Midler, 05). Les forces et les faiblesses de ces méthodes ont fait l'objet de nombreuses analyses au cours du document. Toutefois, au travers de la conception et de l'expérimentation de ces outils, l'intervention a induit deux mécanismes de densification du pilotage, car l'instrumentation a permis :

- d'étoffer et de diffuser le langage de description des contributions stratégiques d'une activité de R&D en rupture ;
- d'observer et de décrire les débats entre les parties prenantes lors de la constitution d'un portefeuille et leurs conséquences sur la poursuite des activités.

Au-delà de l'information fournie par les outils, nous avons particulièrement cherché à rationaliser et renforcer les échanges entre les parties prenantes sur les alternatives stratégiques.

L'explicitation systématique des apports stratégiques des activités est particulièrement favorable aux projets de type 2 et 3 puisqu'ils peuvent justifier une acquisition guidée de connaissances malgré une rentabilité négative ou tangente de leur livrable principal. De plus, nous avons observé à plusieurs reprises que des dimensions avaient été omises par des projets qui n'étaient pas confrontés à un besoin de légitimation particulier.

Transversalement aux portefeuilles de projets, la confrontation des opportunités économiques, stratégiques et organisationnelles favorise la formulation dans des stratégies d'innovation par thèmes, d'une stratégie cohérente déclinée par projet.

Le pilotage de l'adhésion a fait l'objet de deux interventions. La première nous a conduit à déployer un outil de pilotage des ressources par projet de Recherche et d'Ingénierie Avancée ; tandis que la seconde fut dédiée à la caractérisation des livrables et à l'accompagnement du déploiement d'un processus de convergence entre les Métiers et le Produit.

Cette dimension du pilotage par la valeur des activités de R&D en rupture regroupe les médias d'information, d'interaction et d'implication des parties prenantes de l'innovation : elle conduit à une structuration des partenariats de conception et des protocoles d'accords sur les conditions de transfert d'un livrable à un client interne.

L'outil comptable est un dispositif de suivi et d'alerte de la cohésion interne : il rend visible le collectif et son évolution. Ces informations sont précieuses aux managers pour l'identification des parties prenantes et le pilotage quotidien de leur implication. En effet, plus l'innovation est intrusive dans la définition du *dominant design*, plus le collectif est étendu et plus les risques de défaillance de partenaires sont élevés : les managers ont alors un besoin croissant de renégocier rapidement les conditions d'adhésion et d'implication des acteurs afin de limiter les mouvements de fuites des ressources.

Le processus de convergence est un outil puissant d'adhésion, puisqu'il permet aux acteurs de mieux se positionner les uns par rapport aux autres, et qu'il structure des phases de documentation collective des différentes dimensions du potentiel de valeur des activités. En cela, il est également le fruit des apprentissages réalisés au cours des différentes versions du processus et lors des expérimentations sur les axes économiques et stratégiques.

La coexistence des deux outils favorise la restauration du débat stratégique lors des instances décisionnelles par l'instauration d'un circuit parallèle et beaucoup plus soutenu sur les problématiques d'allocation de ressources.

Si l'on dresse un bilan des outils développés dans le cadre de la thèse, quatre sont désormais déployés dans l'entreprise partenaire :

- le terrain de jeu économique ;
- l'analyse statistique de la valeur actuelle nette ;
- l'outil de pilotage des ressources des projets R&AE ;
- la description détaillée des livrables des jalons du processus de convergence Métiers / Produit.

Deux n'ont pas été déployés :

- la revue des critères de valorisation et sa fiche de diagnostic ;

- le suivi Qualité des passages de jalon par un ingénieur Qualité indépendant.

L'outil stratégique a rencontré une bonne réception des acteurs, mais il comprend plusieurs limites. Tout d'abord, il est difficile à documenter sans le support d'un acteur extérieur lorsque le chef de projet le manipule pour la première fois. Cela pose un problème de ressources au niveau des fonctions Support de la DREAM : qui serait en charge du déploiement, de la formation et de la maintenance de l'outil ?

Du point de vue des décideurs, la fiche de diagnostic rassemble des informations qualitatives et multidimensionnelles, ce qui, d'une part, se prête mal à un usage systématique dans le laps de temps très court des instances décisionnelles, et qui d'autre part, soulève les limites cognitives de gestion simultanée de plus de quatre ou cinq paramètres interdépendants. Enfin, il est apparu que si la mise à jour régulière de l'outil se révèle bénéfique pour les projets nécessitant une argumentation détaillée¹²³, elle est trop exigeante pour la majorité des projets.

La multiplication des tests a néanmoins abouti à un apprentissage conséquent de la nature des dimensions stratégiques¹²⁴ à documenter suivant le niveau de maturité de l'activité, et cette connaissance a été mobilisée pour la formalisation des livrables du processus de convergence Métier / Produit.

Avant tout, la réflexion entamée par le groupe de travail a mis sur le devant de la scène l'importance du débat stratégique au niveau de chaque projet d'innovation et l'impossibilité pour la stratégie d'être fournie en amont des activités d'innovation. La proposition d'un outil destiné aux équipes Projet fut un artefact influent pour introduire cette problématique auprès des opérationnels et pour libérer les pilotes afin qu'ils s'enquerraient et interviennent dans la construction de la stratégie de leur activité. Les nombreuses présentations de l'outil à la DREAM et dans les Directions de Projets Avancés (DPA) ont provoqué des débats sur le rôle des équipes Projet Amont dans la formulation des objectifs des projets. Cela fut la source d'une prise de conscience des chefs de projet et de leur hiérarchie concernant leur position de stratèges et leur devoir de documentation, puis d'argumentation sur l'ensemble des dimensions stratégiques d'une innovation.

Le suivi Qualité du processus de convergence a été abandonné principalement pour des raisons de ressources : assurer un suivi personnalisé de tous les projets R&AE en cours nécessiterait la mise en place d'une cellule importante d'ingénieurs dédiés¹²⁵. L'apport de la démarche a cependant été souligné par l'ensemble des acteurs, et la période de support par une personne dédiée a favorisé une bonne appropriation de la philosophie du jalonnement et la validité d'une documentation rigoureuse des livrables proposés.

En conclusion, le tableau ci-dessous résume la réception des propositions par le terrain et l'impact des outils sur la performance des activités de R&D en rupture :

¹²³ Il s'agit des projets les plus en rupture ou dont la rentabilité est peu fiable.

¹²⁴ Cohérence avec la vision à long terme de l'entreprise, Propriété Industrielle, Communication et Image de Marque, Partenariats d'exploration académiques et industriels, diffusion des compétences, performance interne, pilotage des ressources, Réglementation et homologation.

¹²⁵ Les ingénieurs Qualité de la Direction de l'Ingénierie Mécanique suivent un portefeuille d'une dizaine de projets chacun pour l'application du JPIM (cf. Chap. 7.1.1.1). La même répartition pour l'ensemble de R&AE conduirait à un groupe de dix ingénieurs Qualité dédiés.

	Réception (mesure objective)	Impact (Sondage des acteurs ex post)
Terrain de jeu	Déployé	Encourage la génération et l'exploration de scénarios alternatifs de conception et de commercialisation
VAN Statistique	Déployé	Donne du temps aux projets médians à écart-type élevé et renforce le poids de la création de valeur stratégique
Processus de convergence Métier/Produit	Déployé	Protocole Métier / Produit de formalisation progressive des livrables Stabilisation du vocabulaire Pas de contrat « réel », d'où une fragilité persistante
Suivi Qualité du processus	Déployé en test sur des projets Pilotes pendant 8 mois puis arrêté	Effort supérieur de caractérisation de l'avancement et du reste à faire Sollicité par les chefs de projet et la hiérarchie intermédiaire Amont pour la garantie que fournit un label Qualité indépendant dans les interactions avec les partenaires de conception et les prescripteurs du produit
Revue des Critères de valorisation	Non déployé	Pas de retours (utilisation des connaissances acquises lors de la rédaction des attendus aux jalons du Processus Métier/Produit)
Pilotage des ressources	Déployé et automatisé	Information diffusée mensuellement et transversalement Instauration d'instances Projet dédiées aux problématiques d'allocation des ressources
Equilibrage d'un Portefeuille	Appliqué en 2008	Implication réelle et durable des parties prenantes dans les sujets débattus en séance Identification des parties prenantes présentant un risque de défaillance ultérieure

Figure 193 : Bilan de la réception et de l'impact des outils développés pendant l'intervention

B APPORT THÉORIQUE DE LA MÉTHODE DE RECHERCHE

Les travaux présentent la double originalité d'attaquer la problématique du management de la R&D en rupture par une analyse approfondie des mouvements comptables internes aux projets d'innovation et l'accompagnement de la mise en place d'un protocole de convergence Métier/Produit.

D'une part, cela nous a permis, de nous questionner sur l'adéquation de la démarche comptable et de la logique budgétaire imposée aux managers — développées pour les besoins bureaucratiques de la conception réglée — avec les objets de la conception innovante, et d'autre part, cet angle d'analyse original nous a conduit à différencier les caractéristiques des projets de R&D en rupture et les particularités de leur pilotage.

L'analyse statistique a confirmé ou infirmé de nombreuses croyances sur les ressources réellement engagées par les partenaires internes d'une activité de conception innovante. Alors que les mouvements de désengagement des acteurs concentraient l'ensemble de l'attention des parties prenantes, nous avons ainsi pu quantifier leur impact réel sur les projets et les nuancer par les mouvements de sur-engagements identifiés.

De plus, l'apprentissage réalisé par l'étude approfondie des informations comptables a été mobilisé pour renforcer les leviers de pilotage des projets et enrichir les modalités du management des projets de R&D en rupture et des stratégies d'innovation.

La méthodologie de recherche adoptée a ciblé la construction d'un consensus sur l'évaluation du potentiel de valeur selon des pratiques applicables à la majorité des projets du portefeuille. Pour cela, nous avons

analysé les problématiques auxquelles sont confrontés les projets d'innovation selon cinq axes d'approfondissement :

- intrusivité dans les règles de conception du *dominant design* ;
- intégration de l'inconnu dans la valorisation économique ;
- positionnement stratégique ;
- financement interne ;
- organisation de la conception innovante.

La caractérisation des logiques de pilotage en place et les expérimentations nous ont conduite à dépasser la problématique traditionnelle d'évaluation et de sélection des projets de R&D pour proposer une approche du pilotage par le potentiel de valeur, où les évaluations sont des supports de l'action managériale. La recherche nous a ainsi amenée à décrire, formaliser et détailler les usages par une opposition de l'état de l'art et des pratiques observées dans un grand groupe industriel. L'absence de méthodes satisfaisantes a induit une description approfondie des difficultés et des obstacles rencontrés par les parties prenantes internes de l'innovation. Ce diagnostic a favorisé de nouvelles expérimentations et un apprentissage empirique. La démarche a ainsi abouti à la proposition de solutions de gestion des leviers de pilotage du potentiel de valeur des projets de R&D en rupture.

Cette méthodologie de recherche repose sur des boucles itératives d'expérimentation et une analyse dynamique des besoins du terrain caractéristique de la recherche-intervention (Hatchuel et Molet, 86 ; David, 00 ; Hatchuel et David, 07).

A posteriori, la démarche soulève deux interrogations pour valider les résultats obtenus :

- la recherche-intervention fut-elle une méthodologie pertinente et efficiente pour traiter notre problématique de recherche ?
- comment généraliser les résultats obtenus à partir d'une étude de cas unique ?

Ces questions de recherche en gestion dépassent le cadre du sujet de la thèse, mais apporter quelques éléments de réponses nous semble favorable à la compréhension générale de l'étude.

Tout d'abord, la position de chercheur intervenant, salarié du Contrôle de Gestion de la DREAM et de la R&AE, nous a fourni un accès extrêmement privilégié pour observer et participer à la dynamique de rationalisation des activités Amont réalisées dans l'entreprise partenaire.

L'accompagnement de la production et de la mise en place d'un protocole interne de pilotage de l'innovation dans un grand groupe industriel est inédit. Cette position exceptionnelle est le fruit d'une collaboration historique et soutenue entre le Centre de Gestion Scientifique et Renault. La thèse s'inscrit dans une lignée de travaux réalisés dans l'entreprise par les membres du CGS (Moisdon et Weil, 97 ; Aggeri et Hatchuel, 97 ; Aggeri, 98 ; Weil, 99 ; Segrestin, 03 ; Hirt, 04 ; Segrestin, 05 ; Hatchuel et Levent, 05 ; Le Masson, Weil et Hatchuel, 06 ; Aggeri et Segrestin, 07 ; Hatchuel et David, 07 ; Dalmaso, 09). De plus, une recherche dédiée au pilotage de l'Amont était en cours depuis plusieurs années et fut à l'origine de l'intervention que nous rapportons ici.

Ce contexte favorise une compréhension fine et située des enjeux du terrain, mais est également à l'origine de la liberté et de la richesse des interactions avec les industriels qui n'auraient pu exister sans une confiance préétablie.

D'autre part, comprendre le fonctionnement d'une grande entreprise industrielle comme Renault n'est pas aisé. Une immersion importante sur le terrain et un parrainage actif des partenaires industriels furent indispensables pour appréhender la complexité des réseaux — officiels et officieux — des parties prenantes des projets de R&D en rupture de l'entreprise. De plus, comme nous l'a souvent rappelé Roland Stasia, le responsable industriel de cette étude, il est « *indispensable de mettre les mains dans le cambouis* »¹²⁶ pour établir une relation d'échange constructive avec les opérationnels et ainsi accéder aux réelles problématiques du terrain. Or, sans une compréhension approfondie des difficultés rencontrées par une entreprise confrontée aux enjeux du pilotage de l'innovation, nous n'aurions pu saisir la complexité et la nature des interdépendances auxquelles font face les managers, eux-mêmes n'arrivant pas à expliquer les difficultés qu'ils rencontrent. Dans l'interaction, nous avons pu construire un langage qui leur permettait de décrire plus précisément et avec plus de richesses les limites du pilotage en place et, en retour, cette description a permis la construction d'un cadre théorique robuste.

Pour ces raisons, la recherche intervention nous semble une position favorable à l'exploration de la problématique du pilotage de la rupture dans une entreprise dominée par des règles de conception qui se sont cristallisées au fur et à mesure de l'histoire de l'industrie automobile, d'autant plus que les conditions n'étaient pas remplies pour mobiliser d'autres méthodologies.

Ainsi, l'étude statistique ne peut être utilisée pour observer des pratiques que les industriels n'arrivent pas à décrire. L'établissement de la problématique suppose l'interaction avec les managers et la mise à l'épreuve des hypothèses, afin de les faire évoluer, de les modifier et de les adapter en fonction de ce que les expérimentations révèlent. L'éclairage ainsi obtenu sur les conditions d'utilisation et d'efficacité des modèles de pilotage apporte en retour une meilleure compréhension des caractéristiques et des enjeux de gestion associés à l'activité de R&D en rupture.

Nonobstant cela, la recherche intervention nous conduit à la difficulté de « dé-contextualisation » des résultats issus et expérimentés dans une unique entreprise.

La généralisation à partir d'une étude de cas unique fait l'objet d'un débat en sciences de gestion (Dyer et Wilkins, 91 ; Eisenhardt, 91 ; Flyvbjerg, 06). La discussion oppose généralement la profondeur d'analyse des cas uniques et la capacité de persuasion qui en découle (Voss, Tsikrikthis et Frohlich, 02 ; Siggelkow, 07) aux possibilités d'identification des facteurs contingents et de réduction des biais d'observation de l'étude multi-cas (Yin, 81, 94 ; Eisenhardt, 89).

En réalité, dans les deux situations de recherche, la problématique consiste à dépasser le contexte d'intervention pour formuler les concepts et les raisonnements de façon à les rendre exploitables par d'autres chercheurs et sur d'autres terrains, dans des situations sensiblement différentes (David, 00 ; 04).

Dans notre cas, nous avons essayé de formaliser nos analyses sous forme de « *théories intermédiaires* » (*ibid.*) afin d'interpréter les observations réalisées sur un petit nombre d'activités. Puis nous avons mobilisé

¹²⁶ En contrôle de gestion, le « cambouis » est issu d'Excel : il s'agit de l'organisation, de la consolidation et de l'analyse des bases de données comptables que nous avons réalisées de 2007 à 2009.

la variété et le nombre de projets rendus observables par l'entreprise pour confirmer ou infirmer nos hypothèses et caractériser les exceptions. Les résultats ont conduit à des expérimentations dont nous avons critiqué la capacité à :

- supporter les enjeux du pilotage ;
- fiabiliser les données échangées entre les parties prenantes ;
- stabiliser l'engagement des ressources.

Ces étapes ont fait émerger les connaissances actionnables pour une généralisation des résultats obtenus (David et Hatchuel, 07). L'exploitation et la triangulation d'une grande quantité de données nous a fourni une validation empirique (Baumard et Ibert, 99) et a conduit à la proposition d'un modèle théorique de pilotage par la valeur des activités de R&D en rupture. Il nous semble néanmoins indispensable de tester la validité de l'approche sur d'autres terrains pour renforcer nos analyses.

Cependant, l'industrie automobile est un terrain symptomatique, particulièrement représentatif des enjeux actuels sur l'innovation. En effet, elle regroupe plusieurs caractéristiques structurantes des grandes firmes industrielles qui facilitent la transposition des résultats à d'autres cas :

- un *dominant design* historique et régit par des règles de conception extrêmement détaillées et optimisées qui ont conduit :
 - o à la complexité actuelle de l'organisation, structurée selon un cloisonnement d'un grand nombre de Métiers très spécialisés (Le Masson et Weil, 08) ;
 - o à une difficulté croissante à comparer ou introduire des technologies émergentes.
- une crise de l'identité du produit favorisée par :
 - o la saturation de l'offre sur un marché mondialisé et mature qui conduit à un regroupement des constructeurs dans une recherche effrénée de réduction des coûts (Utterback, 94) ;
 - o l'obligation de fournir de façon systématique et répétée des innovations différenciantes pour demeurer visible et attractif malgré la virulence de la compétition (Hatchuel, Le Masson et Weil, 01 ; 02) ;
 - o l'instabilité croissante du cœur de Métier, déstabilisé par la réussite des véhicules hybrides de Toyota et la multiplication d'offres de services de mobilité par de nouveaux entrants.

Ces symptômes sont des signaux précurseurs d'une vague de rationalisation en profondeur des firmes qui doivent assurer une mutation d'une gouvernance centrée sur l'assise technologique vers des capacités d'innovation de Produit (Hatchuel, 04).

C ETABLIR DE NOUVELLES RELATIONS ENTRE PROJET ET CONCEPTION

C-1 Un trait d'union entre le pilotage du projet et de la conception innovante

Les travaux se situent au croisement de la recherche sur deux objets scientifiques de gestion :

- le projet (Midler, 93 ; 95 ; Chanal, 00 ; Garel, 03 ; Charue-Duboc, 03 ; Bréchet et Desreumaux, 04 ; Royer, 05) ;
- la conception (Hatchuel, 01 ; Hatchuel et Weil, 03 ; Jacqueson, Millet et Aoussat, 03 ; Plos et al, 06 ; Kazakçi, Gillier et Piat, 08).

La thèse s'inscrit dans la logique de l'Ecole Projet en intégrant les leçons issues de l'Ecole sur la Conception. En retour, elle propose des outils et des méthodes pour le pilotage des alternatives de conception générées par la formalisation des stratégies de conception (Hatchuel et Weil, 02 ; Le Masson, Weil et Hatchuel, 06). L'approche des projets de R&D en rupture par le pilotage du potentiel de valeur est un liant qui permet un management des projets compatibles avec les leçons de la théorie de la conception, dans la lignée des travaux de Sylvain Lenfle sur le projet de Conception Innovante (Lenfle et Midler, 02 ; Lenfle, 04 ; 08).

Au travers du modèle tridimensionnel de pilotage, les travaux proposent un langage de l'incertitude, de la stratégie et de l'adhésion cohérent avec les travaux sur la théorie de la conception qui minimisent le projet en tant qu'entité managériale. Selon Hatchuel, Le Masson et Weil (01), le projet n'a de sens que dans une lignée de projet, il se construit dans un passé et dans un futur. La conception concentre l'intérêt du projet dans la dynamique des connaissances créées, celle des concepts formulés, la martingale choisie et le fait d'en explorer plusieurs en parallèles.

Toutes ces dimensions apparaissent lors de l'explicitation et de la mesure des incertitudes économiques, de la stratégie et de l'adhésion des projets de R&D en rupture :

- l'analyse stratégique d'une activité d'innovation positionne le projet dans une lignée de projets, d'apprentissage, et de réseau d'acteurs compétents ;
- l'incertitude économique décrit les dimensions inconnues des connaissances et des concepts : elle renvoie des informations multiples sur et pour le travail de conception :
- les médias de l'adhésion explicitent les choix — « spontanés » ou non — des martingales comme les structures financières et organisationnelles des explorations.

Le langage de la valeur proposé recoupe les critères de pilotage de la conception innovante — valeur, variété, originalité et robustesse (Le Masson, 08, p74-75) — en proposant des outils d'explicitation et de mesure. Ainsi, Valeur et Robustesse font échos à l'analyse des incertitudes économiques et à l'adaptabilité du livrable en cours de conception ; tandis que la variété et l'originalité du chemin de conception sont déclinées dans l'analyse stratégique.

Les mécanismes d'adhésion renvoient à l'organisation de la conception innovante déjà identifiée par les travaux de Pascal Le Masson sur la distinction des fonctions Recherche (R), Innovation (I) et

Développement (D) dans la firme (Le Masson, 01). Les travaux proposent des éclairages sur la mission et les leviers d'actions de la fonction I.

De plus, les outils proposés sont complémentaires des méthodes d'analyse stratégique conçues et manipulées pour aider les gestionnaires de Projet et de Portefeuille à intégrer l'incertitude technologique et commerciale dans la création des *business models* des innovations de produit (Fourcade et Midler, 04 ; Silberzahn et Midler, 08 ; Midler et Beaume, 10).

D'autre part, les travaux positionnent l'adhésion des parties prenantes internes comme un pilier incontournable de la performance des activités de R&D en rupture.

Si nous discutons la thèse de l'intéressement de la sociologie des réseaux (Akrich, Callon et Latour, 88) pour créer un collectif, c'est afin de mieux souligner l'antériorité de la collaboration dans la conception collective de l'objet d'exploration (Segrestin, 03) : l'adhésion n'est pas la conséquence de la conception mais la condition par laquelle celle-ci peut avoir lieu. L'apport du modèle de pilotage par la valeur est de rendre possible et de soutenir l'exploration collective de l'inconnu et l'action collaborative des acteurs. Pour permettre et alimenter la R&D en rupture dans un milieu de conception réglée, l'Amont doit générer de nouvelles spécifications de la valeur : les mécanismes d'adhésion soutiennent le dialogue entre les acteurs sur les questions à se poser et à instruire. Ils sont d'autant plus utiles que cette démarche n'est pas intuitive pour les membres de la firme. Ainsi, l'instrumentation appelle des développements sur l'effort de conception à réaliser : elle permet le protocole d'ajustement entre les partenaires internes et externes, surtout par la description de l'espace dans lequel on se situe. La richesse et la complémentarité des axes de descriptions du potentiel de valeur ouvrent un espace discursif et argumentaire qui permet de prévenir les risques de quiproquo persistants dans l'activité de conception innovante (Szpirglas, 06).

C-2 Questions ouvertes et perspectives du projet au portefeuille

Les travaux présentés ici ne traitent pas du pilotage des alternatives de conception¹²⁷. La logique suivie est complémentaire : plus on renforce la capacité de génération d'alternatives de conception, plus l'Amont a besoin d'un pilotage fort, tenant compte des incertitudes, de la stratégie et de l'adhésion pour gérer la multiplicité des possibles en situation de ressources contraintes. D'autant plus que les projets de R&D les plus en rupture avec les règles de conception du *dominant design* se distinguent par la radicalité des alternatives de conception : au-delà du choix entre deux technologies, elles peuvent conduire à la définition d'un concept véhicule très différent de celui initialement exploré, et ainsi influencer durablement l'offre Produit de l'entreprise.

¹²⁷ Travaux réalisés par ailleurs en partenariat avec Renault par l'équipe de recherche en conception du CGS dans le cadre du groupe CI-CR présenté au 7.1.2.2.

D'autre part, le pilotage de la performance des portefeuilles de projet n'a pas été directement traité dans cette thèse, même s'il fit l'objet d'une des expérimentations conduite sur le terrain (cf. chap. 7.3)¹²⁸. Le portefeuille est une incarnation d'un axe de valeur stratégique, prioritaire pour l'entreprise : son gestionnaire est en charge de la cohérence des activités, de la stratégie d'innovation du thème, comme du développement des « muscles » de demain au travers d'un développement orienté des compétences et des réseaux internes / externes à l'entreprise.

Si les travaux n'instrumentent pas la valorisation immédiate du portefeuille, le modèle de pilotage de la valeur et l'instrumentation proposée permet une analyse de la composition d'un groupe de projets. L'objectif de la gestion de portefeuille de projet est de ne pas concentrer les risques, mais d'obtenir une balance maximale des sujets. Aussi :

- tous les projets ne doivent pas contenir de fortes incertitudes économiques : le portefeuille doit présenter une distribution des sujets selon le premier critère du modèle de pilotage par la valeur. De plus, les descriptions des leviers par projet favorisent les synergies au niveau du portefeuille ;
- il est nécessaire de répartir la constitution du portefeuille selon les profils stratégiques décrits par la Revue des Critères de Valorisation afin de ne pas concentrer l'offre d'innovations sur les mêmes Programmes Véhicule de la gamme et préserver un équilibre d'approfondissement des différentes dimensions stratégiques. Cette approche conduit à l'élaboration de stratégies d'innovation commerciale et technique.
- Un équilibre est nécessaire entre les projets suscitant une adhésion spontanée et des projets déviants où l'adhésion est difficile à obtenir et à maintenir.

La méthode de pilotage proposée peut donc servir de guide au portefeuille. La réflexion sur les projets est un préalable indispensable pour discuter du pilotage des portefeuilles et pour que l'organisation puisse accéder à ces questions au travers de la construction du langage commun.

La création d'un indicateur pour le portefeuille par valeur du pilotage visant à caractériser simplement la distribution des projets est imaginable, mais une réflexion est à mener sur le mode de représentation adéquat. Néanmoins on peut concevoir des indicateurs de l'incertitude, de la stratégie, et de l'adhésion au niveau du portefeuille qui répondent quantitativement aux questions suivantes :

- Quelles proportions de projets peu incertains (écart-type de la VAN réduit) et de projets très incertains (écart-type élevé) ?
- Quel pourcentage de projets par profil stratégique ?
- Quels taux d'adhésion au niveau de mes projets (quantité de projet présentant des mouvements comptables importants) ?

Toutefois, nos travaux ne répondent pas à la problématique de la construction de l'adhésion au niveau du portefeuille. L'outil présenté au 7.3 permet d'influencer le contenu du panier à l'entrée, mais les gestionnaires doivent convaincre les partenaires internes de les suivre sur leur stratégie d'innovation tout au long du cycle de vie, au-delà des stratégies construites par les projets.

¹²⁸ Nous avons également mené des tentatives de valorisation économique des portefeuilles, mais les objets se sont révélés de maturités trop hétérogènes pour que l'on puisse une agrégation des résultats qui ne dépasse pas les limites de l'entendement en termes d'incertitude.

D NOUVELLES PERSPECTIVES DE RECHERCHE

En conclusion de ce document, nous voudrions ouvrir la réflexion à plusieurs questions soulevées par les travaux.

Au travers des initiatives sur la mobilité écologique, l'industrie automobile s'ouvre à de nouveaux acteurs possédant des compétences historiquement considérées comme extérieures au cœur de métier des constructeurs. On observe l'apparition de projets en rupture avec l'identité de l'objet automobile, concentrés sur les services à l'utilisateur ou proposant des transformations profondes de la chaîne de valeur du produit. Les constructeurs doivent alors conduire ou s'intégrer dans un nouvel écosystème dans lequel ils peuvent perdre leur position dominante. A la confluence des travaux sur les partenariats d'exploration internes au schéma traditionnel de l'automobile (Segrestin, 03 ; Maniak, 09) et de ceux sur les partenariats transectoriels (Gillier, 10), l'entreprise va devoir s'insérer dans de nouveaux modèles de coopération tout en préservant la cohésion de ses parties prenantes internes.

Nous souhaitons approfondir cette problématique au travers de l'émergence des écosystèmes de mobilité électriques, en mobilisant le prisme du modèle de pilotage par la valeur pour structurer les interactions entre les acteurs internes et externes à l'entreprise. L'émergence de projets industriels de véhicule électrique nous semble un niveau de rupture historique dans l'évolution du *dominant design*, et nous permettra de tester l'efficacité du modèle proposé sur un niveau de complexité partenariale très élevé.

D'autre part, les travaux soulèvent des questions sur la mission et la formation du manager en charge d'une activité de R&D en rupture. La construction et le pilotage de l'adhésion en situation de conception innovante présupposent des dimensions culturelles de la part des acteurs (formation aux particularités de la R&D en rupture et ouverture à des expériences extérieures à l'industrie d'origine). Comment pourrions-nous aider les ingénieurs formés par une entreprise dominée par la conception réglée à « s'acculturer » à la R&D traditionnelle pour pouvoir la faire évoluer ? Comment faire accepter que des activités d'apprentissages soient aussi légitimes que celles qui nourrissent en innovation les véhicules de la gamme ?

Notre réflexion sur le rôle partagé et multidimensionnel du manager de la R&D en rupture amène davantage de questions que de réponses et nous semble une voie de recherche riche.

En s'appuyant sur l'apprentissage réalisé sur le pilotage des projets, les industriels et les chercheurs peuvent désormais se questionner sur l'organisation et la cohérence de deux processus de qualité complémentaires — Projet et Conception — basés sur des instruments d'évaluation de l'inconnu. Cela ouvre deux autres questions de recherche :

- Quelles seraient les transformations induites par une telle approche sur l'organisation de l'Amont d'une firme automobile ?
- Comment garantir la fiabilité et l'homogénéité méthodologiques d'évaluations auxquelles on confère un tel poids sur l'avenir de la firme ? L'instrumentation peut-elle s'appuyer sur une démarche autonome des acteurs ou doit-elle être assurée par une entité indépendante ?

Nos prochains travaux sur les stratégies de conception et d'innovation des véhicules électriques nous permettront d'approfondir ces questions et seront une mise à l'épreuve de la méthode de pilotage proposée, dans un contexte où l'automobile affronte un changement majeur de l'identité et de la conception des véhicules.

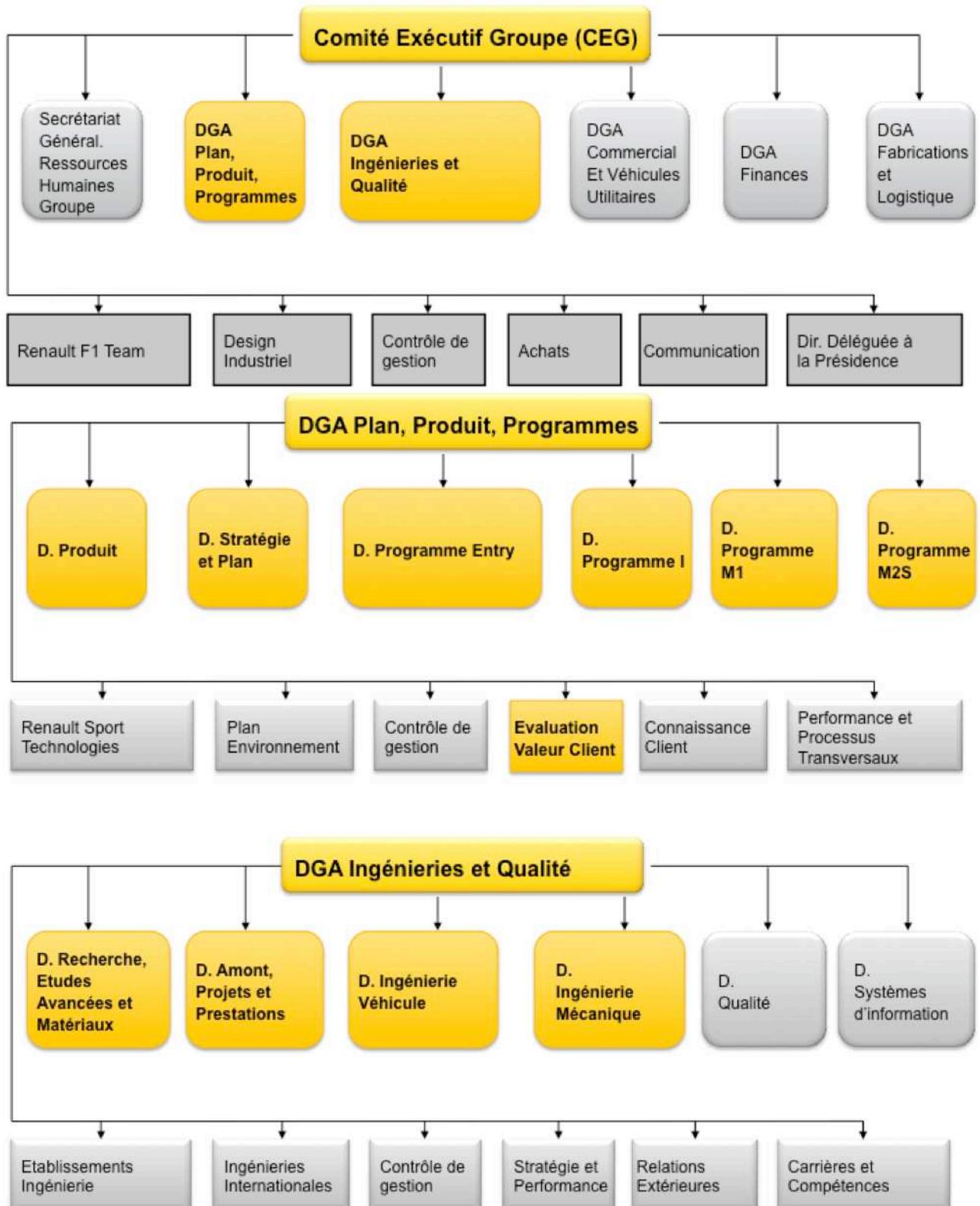
Annexes

ANNEXE 1 : Organigrammes Renault

ANNEXE 2 : Analyse du poids des participations des secteurs par projet selon la taille de l'enveloppe budgétaire

ANNEXE 3 : Description des axes de valeur de la Revue des Critères de Valorisation (outil présenté au chapitre 8.2)

ANNEXE 1 - Organigrammes Renault



ANNEXE 2 : Analyse du poids des participations des secteurs par projet selon la taille de l'enveloppe budgétaire

Nombre de secteurs		MOINS DE 100K€ DE BUDGET					DE 100 A 500K€ DE BUDGET				
		Pourcentage du secteur dans le total du projet					Pourcentage du secteur dans le total du projet				
		100%	Entre 85 et 99%	Entre 50 et 84%	Entre 49 et 15%	Entre 1 et 15%	100%	Entre 85 et 99%	Entre 50 et 84%	Entre 49 et 15%	Entre 1 et 15%
Budget	Pré-SQE	DREAM 2					DREAM 4				
	Pré-SQT	DIM 2 DREAM 1					DIV 4 DREAM 1 DAPP 1 DREAM 5 DREAM 2 DIM 1 DREAM 2 DIEC 1 DREAM 4 DIV 1				
	Square Ex										
	Square T	DREAM 2					DIV 2 DIV 2 DIV 5 DREAM 8 DAPP 3 DREAM 2 DIV 4 DIV 2 DAPP 4 DREAM 4				
RP02	Pré-SQE	DIV 3 DREAM 1 DREAM 3 DREAM 5 DIV 1					DREAM 3 DREAM 1 DREAM 1				
	Pré-SQT	DREAM 2 DREAM 1 DAPP 1 DREAM 1 DIV 3					DIV 4 DREAM 2 DREAM 4 DREAM 5 DREAM 6 DREAM 1 DAPP 1 DIV 2 DAPP 1 DIM 1 DIV 1 DREAM 1				
	Square Ex										
	Square T	DIV 1 DREAM 1 DREAM 1 DREAM 1					DIV 2 DIV 3 DIV 3 DREAM 8 DREAM 3 DREAM 2 DAPP 3 DIV 3 DIV 5 DAPP 4				
RP05	Pré-SQE	DIV 1 DREAM 2 DREAM 6 DREAM 5 DIV 3					DREAM 3 DREAM 1 DREAM 1				
	Pré-SQT	DREAM 4 DREAM 1 DREAM 1 DREAM 1 DIM 1 DIV 2 DAPP 1					DIV 4 DREAM 6 DIV 2 DIV 8 DREAM 1 DREAM 6 DAPP 1 DAPP 1				
	Square Ex						DIV 1 DREAM 1				
	Square T	DIV 1 DREAM 1 DREAM 1 DREAM 1					DIV 1 DIV 2 DREAM 4 DREAM 7 DREAM 3 DIV 5 DIEC 5 DIV 3 DAPP 2 DAPP 5				
RP09	Pré-SQE	DREAM 5 DIV 2 DIV 1 DREAM 7 DREAM 2					DREAM 3 DREAM 1 DREAM 1				
	Pré-SQT	DREAM 4 DREAM 2 DREAM 2 DREAM 1 DIM 1 DIV 2 DAPP 1					DIV 4 DREAM 2 DREAM 4 DREAM 7 DREAM 9 DREAM 1 DIV 1 DAPP 1 DIV 3 DIM 1 DAPP 1				
	Square Ex						DIV 1 DREAM 1				
	Square T	DREAM 1 DIV 1 DREAM 1 DREAM 1 DREAM 1					DIV 1 DIV 5 DREAM 2 DREAM 9 DREAM 5 DIEC 1 DIV 4 DIV 4 DAPP 2 DAPP 5				
Réel	Pré-SQE	DREAM 4 DREAM 2 DIV 3 DREAM 2 DREAM 6 DMI 1 DAPP 1					DREAM 4				
	Pré-SQT	DREAM 4 DREAM 1 DREAM 1 DREAM 1 DREAM 2 DIM 2 DIV 3 DAPP 1					DIM 1 DREAM 3 DREAM 3 DAPP 1 DREAM 9 DIV 1 DIV 1 DREAM 3 DIV 4 DREAM 2 DAPP 1				
	Square Ex						DIV 1 DREAM 1				
	Square T	DIV 1 DREAM 1 DREAM 1					DIV 3 DREAM 2 DREAM 1 DREAM 6 DAPP 2 DIV 2 DIV 4 DAPP 2 DREAM 3 DIV 2				

DIV
 DIM

DAPP

Nombre de secteurs		DE 500 A 1000K€ DE BUDGET					PLUS DE 1000K€ DE BUDGET				
		Pourcentage du secteur dans le total du projet					Pourcentage du secteur dans le total du projet				
		100%	Entre 85 et 99%	Entre 50 et 84%	Entre 49 et 15%	Entre 1 et 15%	100%	Entre 85 et 99%	Entre 50 et 84%	Entre 49 et 15%	Entre 1 et 15%
Budget	Pré-SQE	DREAM 2	DREAM 1	DREAM 1	DIV 1	DREAM 3	DREAM 1	DREAM 2	DREAM 2	DREAM 1	DIV 5
	Pré-SQT	DIV 2			DREAM 3				DAPP 1	DREAM 5	
	Square Ex	DREAM 1		DREAM 2	DIV 2	DAPP 1					
	Square T	DIM 1		DIV 2	DREAM 8	DREAM 7					
RP02	Pré-SQE	DREAM 2	DREAM 1	DREAM 1	DREAM 3	DREAM 2					
	Pré-SQT	DIV 2			DIV 1						
	Square Ex	DREAM 1		DREAM 1	DIV 2	DIV 2					
	Square T	DIM 1		DIV 2	DREAM 6	DREAM 9					
RP05	Pré-SQE	DREAM 2	DREAM 1	DREAM 1	DIV 1	DREAM 3					
	Pré-SQT	DIV 2			DREAM 3						
	Square Ex	DREAM 1		DREAM 2	DIV 2	DIV 3					
	Square T	DIM 1		DREAM 2	DREAM 5	DREAM 7					
RP09	Pré-SQE	DREAM 2	DREAM 1	DREAM 1	DREAM 3	DREAM 3					
	Pré-SQT	DIV 2			DREAM 3						
	Square Ex		DREAM 1	DREAM 2	DIV 3	DAPP 1					
	Square T	DIM 1	DREAM 1	DREAM 1	DREAM 4	DREAM 8					
Réal	Pré-SQE	DREAM 2	DREAM 1	DREAM 2	DREAM 2	DREAM 3					
	Pré-SQT	DREAM 3			DIM 1						
	Square Ex		DREAM 1	D	DIV 2	DIV 2					
	Square T	DIM 1	DIV 1		DREAM 4	DREAM 6					

DIV
 DIM
 DAPP

ANNEXE 3 : Description des axes de valeur de la Revue des Critères de Valorisation (outil présenté au chapitre 8.2)

Cohérence avec la stratégie de l'entreprise

Afin de garder une maîtrise sur la construction de l'avenir de ses produits, l'entreprise doit avoir une vision claire de ses ambitions commerciales et de sa volonté de positionnement technologique par rapport à la concurrence. En R&AE, cela se traduit par une veille technologique et une analyse de la concurrence en continu, mais aussi par la conjugaison de la synthèse de ces informations avec la stratégie du groupe dans une feuille de route des technologies et des prestations à long terme, intégrant le développement des marchés émergents ou ciblés par l'entreprise. Cette cartographie gagnera en qualité par la pluridisciplinarité des acteurs qui participeront à sa construction (métiers Amont et Aval, DPA, DAVP, Produit, Design, etc.).

Les membres du groupe de travail ont diagnostiqué plusieurs faiblesses dans la capacité de l'entreprise à structurer la stratégie à long terme. Bien que le centre de documentation fournisse des rapports prospectifs thématiques par métier, l'apport d'une activité pour l'acquisition progressive d'une compétence ou d'un *leadership* sur une lignée d'innovation n'est pas valorisé. Les champs d'innovation pourraient pourtant l'être au travers de leur inscription dans des feuilles de route des prestations et des métiers, diffusées dans l'entreprise.

La contribution d'un projet à l'atteinte d'un état d'apprentissage intermédiaire permettant de progresser vers des ambitions de déploiement technologique à long terme ne peut pas non plus être valorisée tant que les attentes de l'entreprise vis-à-vis de ses Métiers ne sont pas connues.

De plus, pour que les objectifs à long terme se transforment en des succès commerciaux, les attentes du client final doivent être au centre du développement d'une innovation de produit afin que l'entreprise puisse les valoriser idéalement et espérer d'elles une retombée commerciale plus large, liée à un renforcement de l'image de marque. Il est donc primordial que l'ensemble des acteurs de la conception d'un nouveau produit soit à l'écoute de la demande du client et qu'ils connaissent les arbitrages coût/valeur réalisés par les consommateurs au moment de l'achat afin, d'une part, de ne pas sur-dimensionner une solution technologique qui induirait un coût potentiellement prohibitif et, d'autre part, de prioriser les prestations les plus 'attendues' par le cœur de clientèle des produits de la gamme. Pour guider le raisonnement de conception, la prise en compte du client final doit se traduire très tôt par l'expression d'objectifs de prestation clairs qui serviront de fil conducteur au développement de l'innovation.

Pour l'ensemble des projets, le manque de références communes et partagées transversalement dans l'entreprise sur les compromis minima exigés en acoustique, en sécurité et en masse, nuit à l'uniformisation des prestations pour le client. Une connaissance argumentée du gain, ou de la perte de valeur client réalisée sur ces différents points lors d'une modification technique, est nécessaire à la valorisation globale d'une activité.

Gains économiques et réglementaires

Le pilotage économique d'une innovation a deux dimensions : le dimensionnement et le suivi des dérives de ses coûts de développement, et la construction des scénarios de rentabilité du futur produit / service / processus par la collecte des objectifs de ventes, de la valeur client, du PRF et des tickets d'entrée.

Le premier axe, de suivi des coûts de développement de l'innovation, est renseigné et quantifié au travers de l'outil de pilotage mensuel des ressources R&AE transmis aux Chef de projet par le Contrôle de Gestion DREAM. Toutefois cet

outil nécessite un apprentissage pour les chefs de projets dont le processus budgétaire ne fait pas partie du cœur de métier. Néanmoins, le pilotage des ressources utilisées et budgétées permet une boucle de rétroaction courte et régulière sur l'implication des différents acteurs métiers dans une activité.

Le deuxième axe de construction des scénarios de rentabilité des innovations est délicat à cause à la fois de la diversité des acteurs nécessaires à cette projection et des incertitudes fortes entourant les innovations. Comme nous l'avons vu au chapitre précédent, la clarification d'un processus de renforcement des chiffres est nécessaire. Pour cette dimension du pilotage de la valeur, les membres du groupe de travail ont préconisé l'instauration d'une aide structurelle dédiée (qui rejoint celle réalisée par le premier groupe de travail).

D'autre part, de nombreux projets ont pour objet de préparer l'entreprise aux évolutions des contraintes réglementaires. Ces projets doivent faire l'objet d'une attention particulière puisqu'ils peuvent devenir indispensables à l'homologation ou à la certification d'un véhicule.

Contribution en Qualité / Coût / Délai (QCD) à la performance interne

Chez Renault, les projets d'innovation n'ont pas tous pour objet d'apporter de la prestation au client final. Une bonne part d'entre eux, les sujets d'Expertise ([Ex]), conçoivent des solutions en rupture pour les métiers et la réduction des coûts internes de l'entreprise. On les classe en deux catégories :

- ceux qui sur une action répétée cherchent à améliorer la qualité du résultat, à réduire son coût ou son délai de réalisation : ce sont les projets de contribution en QCD ;

- ceux qui vise une restructuration d'un métier ou d'un mode de fabrication, et qui repensent fortement les méthodes de développement ou de fabrication : ce sont les projets de performance interne.

L'apport de ses sujets est parfois difficile à valoriser. Pour la première catégorie de projets, les réductions de coûts sur les pièces (PRF) sont les plus faciles à chiffrer. A l'inverse, il sera délicat de différencier un gain en délai de développement (Ticket d'Entrée Ingénierie) en rupture, d'un gain issu du progrès continu des BE. De même, les indicateurs classiques des niveaux de qualité (K%, espacement des vidanges, etc.) sont parfois difficiles à appliquer en R&AE. Paradoxalement, les actions de performance interne sont souvent celles qui sont le plus faciles à valoriser puisqu'elles visent à dépasser une limite jusque là intrinsèque aux modes de fonctionnements ou aux outils industriels de l'entreprise.

Toutefois, l'impact QCD de l'ensemble des activités R&AE doit être analysé et piloté, puisque les innovations de produit conduisent généralement à une dégradation de ce critère par rapport à la réutilisation d'une pièce. Ainsi, les innovations présentant un impact architectural fort introduisent des risques QCD importants qu'il est nécessaire de documenter précautionneusement si l'on ne veut pas que l'innovation soit rejetée par les Directeurs de Programmes Véhicules.

Transversalité et pluridisciplinarité

Deux formes de collaboration interne sont mobilisées par les projets de R&AE : la constitution d'équipes pluridisciplinaires sur une activité d'innovation (Ingénieurs, Designers, Experts Produits, Ergonomes) et la collaboration d'acteurs de même cœur de métiers mais issus de l'Amont (DREAM) et de l'Aval (IV et/ou IM) des ingénieries ou des filières marketing (Produit ou Commerce).

La pluridisciplinarité et la transversalité des équipes projets permettent de répondre efficacement à des difficultés techniques variées et d'impliquer très tôt dans le projet les « clients » internes d'une innovation.

Ces coopérations peuvent être favorisées par des méthodes de travail collaboratives (groupes de travail transversaux thématiques, support informatique adéquat, etc.) qui permettent de structurer collectivement les enjeux d'un projet d'innovation.

Aujourd'hui, la culture de l'entreprise favorise l'utilisation des réseaux professionnels afin de réunir les compétences clés autour d'un projet, plutôt que l'appartenance à une « communauté d'innovation » structurée par des processus ou une reconnaissance organisationnelle.

Il existe des structures incitatives à la formation d'équipes pluridisciplinaires, ainsi que des indicateurs de suivi du bon déroulement des projets transversaux :

- les comités regroupant les différents acteurs de l'entreprise sur un périmètre du véhicule ou sur une expertise technique tels que les GSFA¹²⁹, les PUCE¹³⁰ ou les instances mensuelles DTAA/ DIM, par exemple. Les comptes-rendus de ces instances, au travers du suivi des actions, sont de bons indicateurs du déroulement transversal. De plus, ces instances permettent à la fois d'orienter l'expertise selon des objectifs communs (donc fédérateurs) et de résoudre des problématiques communes.

- l'engagement ou le désengagement d'une direction sur un projet prioritaire de type [T/Ex] est connu mensuellement au travers de l'outil de pilotage des ressources transmis par le Contrôle de Gestion DREAM aux différents acteurs impliqués. Cette information peut permettre une réaction rapide en cas d'écart transversal de l'engagement de ressources si elle est suivie avec rigueur en Revue de Projets Avancés et consolidée par portefeuille de projets.

- la fiche-projet contractualise la coopération des différentes directions sur un projet [T/Ex]. Le suivi de son respect devrait être plus encadré afin de renforcer l'engagement en R&AE.

Ces outils de coopération permettent un pilotage de l'efficacité des collaborations pluridisciplinaires et transversales. La nécessité de rassembler des compétences et des expériences différentes est aujourd'hui consensuellement reconnue comme une importante source de valeur dans les projets d'innovation. De même, les acteurs sont conscients du risque de ne jamais réussir à faire aboutir un projet d'innovation si l'aspect transversal de la conception de l'objet est négligé.

Pour progresser sur cette dimension, les membres du groupe ont proposé d'évaluer la transversalité et la pluridisciplinarité réelle des projets au travers de la participation réelle des acteurs dans les projets (suivi comptable).

Toutefois, pour aider les chefs de projet dans leurs démarches, il manque une actualisation régulière et accessible de l'expertise Renault, par thématique technique, et de sa disponibilité. La liste détaillée des experts étant confidentielle, il serait avantageux d'avoir un interlocuteur identifié qui puisse réorienter les demandes pour cette information. De plus, une disponibilité plus forte de la Direction de la Prospective et de la Stratégie Technique permettrait d'encadrer et de soutenir davantage les échanges entre l'Amont et l'Aval. L'équipe actuelle doit être renforcée pour lui permettre d'assurer pleinement son rôle de relais entre les entités de l'entreprise.

Propriété et risques industriels

Ainsi qu'ont pu l'expérimenter certains membres du groupe, la constitution d'un portefeuille de brevets solide autour d'une expertise technologique dégage un retour sur investissement dans les liens fournisseurs. Les publications scientifiques constituent, en sus d'une publicité gratuite sur l'expertise de l'entreprise dans un milieu d'experts, une antériorité sur le plan de la propriété industrielle qui permet d'éviter la mobilisation de ressources pour un dépôt de brevet tout en empêchant la concurrence de déposer sur le même sujet. Le principal compteur de la valeur des actions sur la propriété intellectuelle interne est le nombre de dépôts de brevet par secteur métier et par an. « Championne » en

¹²⁹ Groupe Stratégique de Fonction Amont

¹³⁰ Pole Unique de Compétence Electronique

la matière, l'entreprise ne bénéficie pourtant pas d'une manne financière liée à l'exploitation de ses brevets. Il y aura véritablement incitation à la création de valeur lorsque les indicateurs de suivi de la Propriété Intellectuelle porteront sur la qualité et la valorisation des brevets déposés plutôt que sur la quantité. Toutefois, on ne peut négliger que les discussions entre concurrents et/ou fournisseurs se concentrent parfois autour du nombre de brevets déposés, et non du contenu.

Pour la valorisation des compétences acquises lors de la conception d'une innovation, il est très favorable de prendre une position très tôt dans le projet sur le type de savoirs que l'on souhaite conserver ou déléguer aux fournisseurs. La clarté de ce partage permet d'éviter une diffusion non protégée des connaissances de l'entreprise comme de travailler sur le développement de solutions technologiques qui ne lui appartiennent pas.

Management des ressources et des compétences

L'articulation et la clarification des actions de recherche qui ont eu lieu dans le cadre de la structuration de la R&AE en portefeuilles thématiques de projets [T] et [Ex] permettent de viser une cohérence globale des activités de recherche du groupe Renault/Nissan dont chaque projet devrait bénéficier. Le processus suivi dans la restructuration des activités Amont vise l'optimisation de la valeur ajoutée par la complémentarité des projets et par leur cohérence. Or celles-ci sont, le plus souvent, occultées, bien qu'il soit reconnu que les interdépendances des projets puissent être créatrices comme destructrices de valeur.

L'innovation a profité d'une forte exposition dans l'entreprise grâce aux prises de positions de la direction générale dans la création de la DREAM et des labels R&AE. Toutefois, cette exposition nouvelle de la conception innovante ne conduit pas nécessairement à un engagement suffisant et soutenu des ressources, pourtant nécessaires à la réussite des projets. La R&AE reste budgétairement très vulnérable face aux Programmes Véhicules. Aussi, la consistance des projets en objectifs et en ressources engagées doit être suffisamment conséquente et ambitieuse pour qu'ils ne puissent pas être négligés ou mis de côté au profit d'une concentration des ressources sur les projets véhicules.

Dans le cas où l'entreprise n'a pas les moyens ou ne souhaite pas s'engager à ce stade dans une acquisition totale des compétences, elle peut choisir de s'engager dans des projets coopératifs au niveau national ou européen, et ainsi acquérir progressivement des compétences et un réseau sur la thématique concernée. La structure multi-partenaire de ces projets instaure un partage de risques entre les différents acteurs, qui peuvent également motiver les industriels à documenter des sujets où ils n'auraient pas pu aller seuls. Sur le plan financier, la diffusion des résultats aux différents partenaires crée un effet de levier important (jusqu'à 20 fois la mise d'entrée dans le cas des projets européens¹³¹) : les entreprises peuvent entrer dans une recherche technologique « juste pour voir » ou affirmer leur implication dans des sujets qu'elles souhaitent piloter et/ou influencer sur le plan européen à moindres frais.

D'autre part, l'existence de ressources n'implique pas mécaniquement que les compétences soient disponibles. Le risque associé doit être identifié au plus tôt afin que les experts puissent être mobilisés, et répartis si besoin, dans de bonnes conditions entre les projets. Si les compétences indispensables à l'avancement de l'activité ne sont pas disponibles en interne, un plan d'acquisition et de montée en compétences doit être réalisé afin de sécuriser sur le long terme les activités d'innovation concernées.

Il apparaît que les indicateurs liés aux portefeuilles R&AE sont principalement basés sur la contribution budgétaire des projets ou sur la réussite des objectifs individuels des Chefs de Projets [T/Ex]. Il n'existe pas de valorisation réelle du rôle du chef de projet à rassembler les bons acteurs, au bon moment. De même, l'acquisition de compétences permettant d'ouvrir des lignées d'innovation n'est pas mise en avant, alors que la capacité d'une activité à en générer d'autres devrait lui permettre de ne pas être évaluée seulement sur la réussite du premier produit innovant issu de

¹³¹ Source : Secrétariat Général DREAM

l'étude. La connaissance est un potentiel éphémère de l'entreprise : seule la capitalisation permet d'éviter une perte sèche des connaissances acquises lorsque les projets se terminent ou lors des mobilités internes. Elle doit faire partie intégrante des tâches de conception innovante. Sa structuration est une condition nécessaire à une exploitation ultérieure de la connaissance capitalisée. De nombreux outils internes de capitalisation existent, mais leur diversité les fragilise. Ainsi, il est difficile de retrouver l'historique d'un projet terminé depuis plus de deux ou trois ans si le secteur technique concerné ne travaille plus dessus. De plus, avec les mobilités internes, les acteurs peuvent être rapidement très dispersés dans l'entreprise.

Coopérations externes

Nous l'avons vu, les partenariats sur des projets aidés sont des outils de création de valeur en R&AE, mais ils ne sont pas la seule forme de coopération externe mobilisée par l'entreprise. Celles-ci font l'objet de contractualisations diverses : synergies avec Nissan, contrats d'études, de prestations, co-innovations avec les fournisseurs automobiles ou coopérations académiques.

Complémentaires des atouts de la pluridisciplinarité en interne, les coopérations externes sont un vecteur de création de valeur par la diversité des connaissances qu'elles drainent dans l'entreprise.

Les coopérations dans le cadre de l'alliance suivent un cadre juridique robuste qui définit clairement la propriété intellectuelle des partenaires. Ce cadre permet d'éviter les doublons et de partager les bonnes pratiques sur des points d'intérêts communs. De même, les contrats de collaboration entre Renault et ses fournisseurs sur des programmes de recherche, se sont clarifiés grâce à une refonte des processus de co-innovations qui introduisent une meilleure lisibilité de l'avancement, et favorisent la réussite de ce genre de contrat (Maniak, 09).

Communication

Deux formes de communication sont mobilisées par un projet d'innovation dans un grand groupe industriel : la communication interne qui vise à faire connaître en interne la teneur et les objectifs des projets d'innovation en cours ; la communication externe qui renforce l'image de marque de l'entreprise comme société dynamique et/ou en pointe sur les technologies qu'elle promeut. Indissociable au bon déroulement d'un projet, la motivation des acteurs est un facteur clé en R&AE où l'on doit « vendre » son innovation en interne plusieurs fois : aux bureaux d'études, au Produit, au Commerce, etc. A chaque étape de la vie d'une innovation, l'équipe projet se doit de convaincre une chaîne d'acteurs décisionnaires, puis opérationnels, de courir les risques de qualité, de coûts et de délais intrinsèques à tout développement de produit nouveau.

L'adhésion personnelle influence directement la mobilisation des acteurs dans un projet, et a un impact élevé sur la dimension finale en termes QCD d'une innovation, de par la volonté des acteurs d'affronter et de solutionner les difficultés de développement. La motivation des acteurs dépend d'un ensemble de critères (liberté de choix des axes prospectés, soutien hiérarchique, reconnaissance intellectuelle, statutaire et monétaire) dont l'importance relative varie selon les individus. Deux personnes travaillant au même endroit dans l'entreprise ne présenteront pas nécessairement les mêmes critères d'adhésion. La communication interne est donc créatrice de valeur car elle permet aux métiers de R&AE de faire connaître leurs activités aux clients internes des innovations, et ainsi de les impliquer dans la suite des projets. Le groupe de travail est arrivé à la conclusion qu'il n'était pas pertinent de quantifier la valeur de la communication d'une activité d'innovation à cause de la subjectivité associée à ces axes. Néanmoins, un outil

d'évaluation stratégique ne peut exclure la documentation de l'existence ou non de formes de communication produites par l'équipe projet et les fonctions support.

D'autre part, la communication grand public et les prototypes exposés dans les salons sont les meilleures vitrines des innovations développées par l'entreprise pour ses clients finaux. Ils ont un impact fort sur l'image de marque de Renault en tant qu'entreprise innovante. Enfin, les supports de communication fournis aux concessions accroissent significativement la capacité des commerciaux à vendre des innovations, surtout les plus technologiques, qui sont parfois difficiles à expliquer à un client potentiel en quelques secondes¹³².

¹³² Un des exemples parmi les plus connus sont les boîtes de communication fournies aux concessions pour expliquer le gain de confort amené par un pare-brise athermique. Ces boîtes permettaient de montrer la différence, en cas d'exposition au soleil, de chaleur transmise à travers un verre classique et à travers ses nouveaux pare-brises.

Bibliographie

- Abernathy, W. J., & Clark, K. B. (1983). *Innovation : mapping the winds of creative destruction* (Harvard.). Division of Research Graduate School of Business Administration Harvard University.
- Abernathy, W. J., & Utterback, J. M. (1978). Patterns of industrial innovation. *Technology review*, 80(7), 40-47.
- Adegbesan, J. A., & Ricart, J. E. (2007). What Do We Really Know about When Technological Innovation Improves Performance (and When it Does Not)? *IESE Research Papers*, (Working Paper n°668), 43p.
- AFNOR. (2000). *Management par la valeur - Norme EN 12973*.
- AFNOR. (2007). *Apport du management par la valeur aux processus de l'entreprise - Norme 50-158*.
- Aggeri, F. (1998, Février). *Environnement et pilotage de l'innovation : un modèle dynamique du développement durable. Le cas du recyclage automobile* (Thèse de doctorat en Sc. de Gestion). Ecole des Mines de Paris.
- Aggeri, F., & Hatchuel, A. (1997). Les instruments de l'apprentissage. Construction et diffusion d'une expertise recyclage dans la conception automobile. *Du mode d'existence des outils de gestion, Paris: Seli Arslan*, 216-247.
- Aggeri, F., Hatchuel, A., & Lefebvre, P. (1995). La naissance de la voiture recyclable. *Cahiers du CGS*, 9.
- Aggeri, F., & Segrestin, B. (2007). Innovation and project development: an impossible equation? Lessons from an innovative automobile project development. *R&D Management*, 37(1), 37-47.
- Akerlof, G. A. (1970). The market for "lemons": quality uncertainty and the market mechanism. *The quarterly journal of economics*, 84(3), 488-500.
- Akrich, M., Callon, M., & Latour, B. (1988). A quoi tient le succès des innovations? 1: L'art de l'intéressement; 2: Le choix des porte-parole.
- Akroyd, C., Narayan, S., & Sridharan, V. (2006). The use of management control systems in new product development : Advancing the 'help or hinder' debate. Présenté au Auckland Regional Accounting Conference, AUT, Auckland.
- Allais, M. (1953). Le comportement de l'homme rationnel devant le risque: Critique des postulats et axiomes de l'école américaine. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 503-546.
- Allegret, J. P., & Dulbecco, P. (1998). Le comportement de la firme innovante : structure de gouvernance et mode de financement. *Revue d'économie industrielle*, 84, 7-26.
- Allen, T. (1997). Architecture and Communication Among Product Development Engineers. *Sloan School of Management, MIT, WP*.
- Alter, N. (1999). L'innovation dans la dynamique des organisations. Dans *L'innovation, levier de changement dans l'institution éducative* (Ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la technologie.).
- Alter, N. (2006). On ne peut pas institutionnaliser l'innovation. Dans *L'innovation Sociale - Émergence et effets sur la transformation des sociétés* (p. 139-149). CRISES Presses universitaires du Québec: Klein, Juan-Luis et Harrisson, Klein.
- Amram, M., & Kulatilaka, N. (1999). Uncertainty: the new rules for strategy. *Journal of Business Strategy*, 20(3), 25-29.
- Andriof, J., & Waddock, S. (2002). Unfolding stakeholder engagement. Dans *Unfolding stakeholder thinking* (Greenleaf Publishing.). Sheffield: Anriof J., Waddock S., Husted B., Rahman S.
- Angelis, D. I. (2000). Capturing the Option Value of R&D. *Research-Technology Management*, 43(4), 31-34.
- Angot, J., & Milano, P. (1999). Comment lier concepts et données? Dans *Méthodes de recherche en management* (Dunod.). Paris: Thiétart R.A.
- ANRT. (2008). *Le Guide CIFRE*. Paris: Association Nationale pour la Recherche Technique.
- Apperson, C., Arefzadeh, F., Dinsmore, A., Grabowski, R., May, D., Morandi, K., Tawney, B., et al. (2005). Project selection for technology investment. Dans *Systems and Information Engineering Design Symposium* (p. 151-157). Présenté au IEEE.
- Bailleau, J. (2006). *Enjeux du processus d'innovation* (Mémoire de recherche appliquée). Sup de Co Amiens.
- Baillon, A. (2007 9). *Traitement subjectif de l'incertitude dans les décisions individuelles*. ENSAM Paris.
- Bajoit, G. (1988). Exit, voice, loyalty... and apathy. Les réactions individuelles au mécontentement. *Revue française de sociologie*, 29(2), 325-345.
- Baker, N., & Freeland, J. (1975). Recent advances in R&D benefit measurement and project selection methods. *Management science*, 21(10), 13.
- Baldwin, C. Y., & Clark, K. B. (1992). *Modularity and Real options*. Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University.
- Baldwin, C. Y., & Clark, K. B. (1997). Managing in an age of modularity. *Harvard Business Review*, 75(5), 84-93.
- Banerjee, P., & de Weck, O. (2004). Flexibility Strategy-Valuing Flexible Product Options. Dans *ICSE Conference on Synergy Between Systems Engineering and Project Management*. Las Vegas, NV, INCOSE.

- Barbier, J. (2004). Situations de gestion, formes de complexité et explicabilité des connaissances tacites : Les dimensions de la connaissance tacite (p. 13). Présenté au Colloque International sur les méthodologies de la recherche, Paris.
- Bard, J. (1985). Parallel Funding of R&D Tasks with Probabilistic Outcomes. *Management science*, 31(7), 814-828.
- Bard, J., Balachandra, R., & Kaufmann, P. (1988). An interactive approach to R&D project selection and termination. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 35(3), 139-146.
- Barger, J. E. (1993). *Research and development project selection tools : probing wright laboratory's project selection methods and decision criteria using the lateral airfoil concept* (Thesis). US Air Force.
- Barnard, C. I. (1968). *The functions of the executive*. Harvard Univ Pr.
- Basso, O. (2004). L'intrapreneuriat. *Economica, avec préface de Rojot J, collection Gestion*.
- Bayart, D., Bonhomme, Y., & Midler, C. (2000). Management Tools for RetD Project Portfolios in Complex Organizations—the case of an international pharmaceutical firm.
- Bayes, T. (1763). *An essay toward solving a problem in the doctrine of chance* (Philosophical Transactions of the Royal Society.).
- Bellalah, M. (2000). Le choix des investissements et les options réelles : une revue de la littérature. *Cahier de recherche n 2000-05, CEREG, Université de Paris-Dauphine*.
- Bellut, S. (2002). *Les processus de la décision - Démarches, méthodes et outils* (AFNOR.).
- Ben Mahmoud Jouini, S., & Charue-Duboc, F. (2006). Pilotage d'une stratégie d'innovation radicale dans une grande entreprise multidivisionnelle. Présenté au XVème Conférence Internationale de Management Stratégique, Geneve.
- Bennett, C. H. (1990). How to define complexity in physics, and why. *Complexity, entropy, and the physics of information*, 137-148.
- Bernoulli, D. (1738). Specimen theoriae novae de mensura sortis. *Commentarii academiae scientiarum imperialis Petropolitanae*, 175-192.
- Berta, N. (2007). Valeur (Economie). *Encyclopédie Universalis*.
- Betbèze, J. (2005). *Financer la R&D - Recherche-Développement, financement et croissance : Quels choix pour la France dans l'Union Européenne?* Conseil d'Analyse Economique. Paris: La Documentation Française.
- Black, F., & Scholes, M. (1973). The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of political economy*, 81(3), 637.
- Boboc, A. (2002). *Formes de socialisation dans la conception automobile. Le cas de Renault*. (Thèse de doctorat en Sc. de Gestion). Ecole Nationale des Ponts et Chaussées.
- Boer, F. P. (2003). Risk-adjusted valuation of R & D projects. *Research Technology Management*, 46(5), 50-58.
- Boly, V., Renaud, J., Monsalvo, C., & Guidat, C. (1998). L'incertitude dans le contexte des projets innovants en PME: définition, limite de la gestion de projets, première approche méthodologique.
- Booz, A., & Hamilton, I. (1982). *New products management for the 1980s*. Booz Allen & Hamilton.
- Bordley, R. F. (1999). Keeping it sophisticatedly simple in R&D project management. *The Engineering Economist*, 44(2), 168-183.
- Borison, A. (2005). Real Options Analysis: Where Are the Emperor's Clothes? *Journal of Applied Corporate Finance*, 17(2), 17-31.
- Bouchard, V., & Bos, C. (2006). Dispositifs intrapreneuriaux et créativité organisationnelle. *Revue française de gestion*, 161(2006/2), 95-109.
- Boucher, C. (2003). La Valorisation des Sociétés de la Nouvelle Economie par les Options Réelles ; Vertiges et controverses d'une analogie. *Revue d'Economie Financière*, 72, 17.
- Bougaret, S. (2002, Novembre). *Prise en compte de l'incertitude dans la valorisation des projets de R&D : la valeur de l'information nouvelle* (Thèse de doctorat en Sc. de Gestion). Institut National Polytechnique de Toulouse.
- Bouyssou, D. (1993). Décision multicritère ou aide multicritère. *Newsletter of the European Working Group—Multicriteria Aid for Decisions*, 1-2.
- Bouyssou, D. (2006, Mars). *Décision dans l'incertain*. Présenté au ULB, CNRS Paris.
- Bowman, C., & Faulkner, D. O. (1997). *Competitive and corporate strategy*. Irwin.
- Bowman, E. H., & Moskowitz, G. T. (2001). Real Options Analysis and Strategic Decision Making. *Organization Science*, 12(6), 772-777.
- Boyer, M., & Gravel, E. (2005). *Évaluation de projets : la valeur actualisée nette optimisée (VAN-O)*. Montréal: CIRANO.
- Brans, J. P., Vincke, P., & Mareschal, B. (1986). How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method. *European Journal of Operational Research*, 24(2), 228-238.
- Brealey, R. A., & Myers, S. C. (2002). *Capital investment and valuation*. McGraw-Hill Companies.
- Bréchet, J. P., & Desreumaux, A. (1998). Le thème de la valeur en sciences de gestion: représentations et paradoxes. *Actes des XIVèmes Journées nationales des IAE*, 27-526.
- Bréchet, J. P., & Desreumaux, A. (2004). Pour une théorie stratégique de l'entreprise; projet, collectif et régulations. Dans *13 Conférence internationale de l'AIMS*.

- Bréchet, J. P., Desreumaux, A., & Lebas, P. (2005). Le projet en tant que figure de l'anticipation: de la théorie à la méthodologie empirique. Dans *XIV e conférence de l'AIMS* (p. 6-9).
- Bréchet, J. P., & Mevellec, P. (1998). L'articulation de la stratégie et du contrôle de gestion : L'apport de la modélisation en termes d'activités et de Processus.
- Brennan, M. J., & Schwartz, E. S. (1985). Evaluating natural resource investments. *Journal of Business*, 135-157.
- Briones, B. (2006). *Les enjeux de l'interaction entre les comportements et les compétences, et son impact sur la coopération entre les individus* (Thèse de doctorat en Sc. de Gestion). Université Jean Moulin Lyon 3.
- British Standards Institution. (2000). 12973 - Value Management. *British Standards Institution, London*, 6(7), 8.
- Brown, S. L., & Eisenhardt, K. M. (1995). Product Development: Past Research, Present Findings, and Future Directions. *The Academy of Management Review*, 20(2), 343-378
- Burger-Helmchen, T. (2007). Génération et évolution d'options stratégiques: une application à l'industrie du logiciel de loisirs. Présenté au XVIème Conférence Internationale de Management Stratégique, Montréal.
- Burnett, W. M., Silverman, B. G., & Monetta, D. J. (1993). R&D project appraisal at the Gas Research Institute (part II). *Operations Research*, 41(6), 1020-1032.
- Callon, M. (1985). Comment gérer l'innovation? Présenté au Séminaires de Lesigny, CERCHAR.
- Callon, M., & Latour, B. (1985). *Les scientifiques et leurs alliés* (Pandore.). Paris.
- Carlsson, C., Fullér, R., Heikkilä, M., & Majlender, P. (2007). A fuzzy approach to R&D project portfolio selection. *International Journal of Approximate Reasoning*, 44(2), 93-105.
- Carluer, F., & Richard, A. (2002). *Analyse stratégique de la décision*. L'économie en plus (Presses Universitaires de Grenoble.).
- Carraway, R., & Schmidt, R. (1991). An Improved Discrete Dynamic Programming Algorithm for Allocating Resources among Interdependent Projects. *Management Science*, 37(9), 1195-1200.
- Carroll, J. M. (1995). *Scenario-based design: envisioning work and technology in system development*. John Wiley & Sons, Inc. New York, NY, USA.
- Carroll, J. M. (2002). Making use is more than a matter of task analysis. *Interacting with computers*, 14(5), 619-627.
- Cateura, O. (2006). La convention CIFRE : atouts et limites pour l'étude de cas. (p. 25). Présenté au Atelier Méthodologie de l'AIMS : Etude de cas, Lille.
- Cedillo-Campos, M. (2003). L'organisation productive automobile, de la complication à la complexité: Les mêmes outils d'analyse pour les nouveaux défis de recherche? Un cas appliqué au réseau de valeur de Nissan au Mexique. Présenté au GERPISA.
- Cetron, M. J., Martino, J., & Roepcke, L. (1967). The selection of R&D program content-survey of quantitative methods. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 14(1), 4-13.
- Chaitin, G. J. (1966). On the length of programs for computing finite binary sequences. *Journal of the ACM (JACM)*, 13(4), 547-569.
- Chanal, V. (2000). Management de l'innovation: la prise en compte du langage des acteurs des projets. Dans *Perspectives en management stratégique* (EMS., p. 265 – 289). T. Durand, G. Koenig et E. Mounoud.
- Chanal, V., & Caron, M. L. (2007). Comment explorer de nouveaux business models pour les innovations technologiques (p. 25). Présenté au XVIème Conférence Internationale de Management Stratégique, Montréal.
- Chanal, V., & Mothe, C. (2004). « Quel design organisationnel pour combiner innovation d'exploration et innovation d'exploitation ». Dans *13 e conférence de l'AIMS* (p. 24).
- Chanaron, J. J. (2002). Les relations entre le cœur et la périphérie du système automobile européen. Présenté au GERPISA.
- Chao, R. (2007, Août). *Strata, Structure, and Strategy for Resource Allocation and New Product Development Portfolio Management* (Partial Fulfillment of the requirements for the Degree Doctor of Philosophy in the College of Management). Georgia Institute of Technology.
- Charreton, R., & Bourdair, J. (1985). *La Décision Economique*. Que sais-je? (Presses Universitaires de France.).
- Charue-Duboc, F. (2003). Block and Run Innovative Strategies and their Implications for Project and Knowledge Management Routines : the Case of a Pharmaceutical and Chemical Company. *Revue Gestion 2000*, (Janvier-Février), 83-102.
- Charue-Duboc, F., & Midler, C. (2001). Développer les projets et les compétences. Le défi des hiérarchiques dans les métiers de conception. *Gérer & Comprendre*, 63, 12-22.
- Chen, C., & Hung, W. (2008). Applying fuzzy linguistic variable and ELECTRE method in R&D project evaluation and selection (p. 999-1003). Présenté au Industrial Engineering and Engineering Management, 2008. IEEM 2008. IEEE International Conference on.
- Cheng, Y. T., & Van de Ven, A. H. (1996). Learning the innovation journey: order out of chaos? *Organization Science*, 593-614.
- Chesbrough, H. W. (2003). The era of open innovation. *MIT Sloan. Management Review*, 44(3), 35-41.
- Childs, P. D., Ott, S. H., & Triantis, A. J. (1998). Capital budgeting for interrelated projects: a real options approach.

Journal of Financial and Quantitative Analysis, 305-334.

- Christensen, C. M. (1999). *The innovator's dilemma*. Harvard Business School Press Boston, MA.
- Christenson, D., & Walker, D. H. T. (2004). Understanding the role of "vision" in project success. *IEEE Engineering Management Review*, 32(4), 57-73.
- Christiansen, J., & Nielsen, S. (2004). Management of innovation and improvement : Portfolio management approaches and their application (p. 11). Présenté au International Federation of Scholarly Associations of Management, Gothenburg.
- Christiansen, J., & Varnes, C. (2006). Management of product development : The ignorance of information at portfolio management meetings (p. 25). Présenté au Konference arrangeret af Det Danske Ledelsesakademi.
- Christiansen, J., & Varnes, C. (2007). Making Decisions on Innovation: Meetings or Networks? *Creativity and Innovation Management*, 16(3), 282-298.
- Ciptomulyono, U. (2000). *Un modèle d'aide à la sélection des projets : l'intégration de la procédure d'analyse hiérarchique (AHP) et la programmation mathématique à objectif multiple* (Science de l'information). Université de Droit, d'Economie et des Sciences d'Aix-Marseille.
- Clackworthy, S. (2006). Value Management. *Financial Management*, 4, 36.
- Cliville, V., & Berrah, L. (2007). Une approche multicritere pour l'aide a la selection de portefeuilles de projets. *Revue française de Gestion*, 26(1), 111-128.
- Coldrick, S., Longhurst, P., Ivey, P., & Hannis, J. (2005). An R&D options selection model for investment decisions. *Technovation*, 25(3), 185.
- Coles, M. (2005). Préparer les qualifications de demain. Dans *Reconnaître les besoins de compétences pour l'avenir - Recherche, politique et pratique*, Cedefop Reference series (Office des publications officielles des Communautés européennes, p. 98-113). Luxembourg: Susanne Liane Schmidt; Olga Strietska-Ilina; Manfred Tessaring, Bernd Dworschak (dir.).
- de Condorcet, M. (1785). Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix. Paris: L'Imprimerie Royale.
- Connaughton, J. N., & Green, S. D. (1996). Value management in construction A client's guide. *CIRIA Special Publication no. 129*, CIRIA, London.
- Coombs, R., McMeekin, A., & Pybus, R. (1998). Toward the development of benchmarking tools for RD project management. *R&D Management*, 28(3), 175-186.
- Cooper, R. G. (1990). *Winning at new products*. Addison-Wesley Reading, MA.
- Cooper, R. G. (1999). The Invisible Success Factors in Product Innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 16(2), 115-133.
- Cooper, R. G., & Edgett, S. J. (2007). Ten ways to make better portfolio and project selection decisions. *Product Development Institute Inc. 2006-2007*, 9.
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (1998). Best Practices for Managing R&D Portfolios. *Research technology management*, 41(4), 20.
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (1999). New Product Portfolio Management: Practices and Performance. *International Publication of the Product Development & Management Association*, 16(4), 333-351.
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (2000). New Problems, New Solutions: Making Portfolio Management More Effective. *Research technology management*, 43(2), 18.
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (2001). Portfolio management for new product development: results of an industry practices study. *R&D Management*, 31(4), 361-380.
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (2002). Optimizing the Stage-Gate Process: What Best-Practice Companies Do-II. *Research technology management*, 45(6), 43.
- Cormican, K., & O'Sullivan, D. (2004). Auditing best practice for effective product innovation management. *Technovation*, 24(10), 819-829.
- Cox, J. C., Ross, S. A., & Rubinstein, M. (1979). Option Pricing: A Simplified Approach. *Journal of Financial Economics*, 7, 229-263.
- Crawford, C. M. (1991). *New products management* (Homewood, IL: Richard.).
- Crawford, J., Do, J., Leduc, C., Malik, A., Gormley, K., Luebke, E., & Scherer, W. (2003). SWORD: The latest weapon in the project selection arsenal. *Systems and Information Engineering Design Symposium*, 95-100.
- CTI. (2004). Etudes & Gestion de Portefeuille de Projets Informatiques. *Observatoire Technologique, République et Canton de Genève*, 41.
- Cyert, R., & March, J. G. (1970). *Les processus de décision dans l'entreprise traduit de A behavioral theory of the firm* (Dunod.). Paris.
- D'Amboise, G., & Verna, G. (1993). De l'entrepreneur à l'intrapreneur. *GESTION 2000*, (93-2), 13.
- Dalmasso, C. (2009). *Internationalisation des activités d'ingénierie dans l'industrie automobile : les dynamiques d'acteur et de métier dans le processus d'organisation* (Doctorat en Sc. de Gestion). Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris.

- Damart, S., David, A., & Roy, B. (2001). *Comment organiser et structurer le processus de décision pour favoriser la concertation entre parties prenantes et accroître la légitimité de la décision* (p. 62). LAMSADE Université Paris Dauphine.
- Danila, N. (1989). Strategic evaluation and selection of R&D projects. *R&D Management*, 19(1), 47-62.
- David, A. (2000). La recherche intervention, un cadre général pour les sciences de gestion ? (p. 22). Présenté au IX Conférence International de Management Stratégique, Montpellier.
- David, A. (2004). Etude de cas et généralisation. Présenté au Conférence International de Management Stratégique, AIMS.
- David, A., & Hatchuel, A. (2007). Des connaissances actionnables aux théories universelles en sciences de gestion. Présenté au Conférence International de Management Stratégique.
- Davila, T. (2000). An empirical study on the drivers of management control systems' design in new product development. *Accounting, Organizations and Society*, 25(4-5), 383-409.
- De Finetti, B. (1937). *Foresight : Its logical Laws, Its subjective sources - Translated by H. Kyberg*. Studies. Kyberg-Smokler.
- De Meyer, A., Loch, C. H., & Pich, M. T. (2002). Managing project uncertainty: from variation to chaos. *Engineering Management Review, IEEE*, 30(3), 91-91.
- Debreu, G. (1959). *Theory of Value*. New York: Wiley.
- Delahaye, J. P. (2007). La profondeur logique de Bennett.
- Dequech, D. (2000). Fundamental uncertainty and ambiguity. *Eastern Economic Journal*, 26(1), 41-60.
- Deroy, X. (2004). L'Innovation Contingente - Deux sagas : Zodiac et Salomon. *Futuribles international, Travaux et Recherches de Prospectives*, (22).
- Dickinson, M., Thornton, A., & Graves, S. (2001). Technology portfolio management: optimizing interdependent projects over multiple time periods. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 48, 518-527.
- Ding, Y., & Stolowy, H. (2003). Les facteurs déterminants de la stratégie des groupes français en matière de communication sur les activités de R&D. *Finance Contrôle Stratégie*, 6(1), 39-62.
- Dixit, A. K., & Pindyck, R. S. (1994). *Investment under uncertainty*. Princeton University Press Princeton, NJ.
- Donaldson, T., & Preston, L. E. (1995). The stakeholder theory of the corporation: Concepts, evidence, and implications. *Academy of management review*, 65-91.
- Donnadieu, G., & Karsky, M. (2002). *La systémique: penser et agir dans la complexité*. Liaisons.
- Downen, T. D. (2005). *A multi-attribute value assessment method for the early product development phase with application to the business airplane industry* (PhD Thesis in Engineering Systems). MIT.
- Druel, F. (2007). *Évaluation de la valeur à l'ère du web: Proposition de modèle de valorisation des projets non marchands* (Thèse de doctorat en Génie Industriel). Institut des Sciences et Techniques de l'Ingénieur d'Angers.
- Dudezert, A. (2003). *La valeur des connaissances en entreprise: recherche sur la conception de méthodes opératoires d'évaluation des connaissances en organisation* (Thèse de doctorat en Sc. de Gestion). Ecole Centrale Paris.
- Duguet, E. (2003). Are R&D subsidies a substitute or a complement to privately funded R&D - Evidence from France using propensity score methods for non-experimental data. *EUREQua-CNRS UMR*.
- Dumez, H., & Jeunemaître, A. (1991). *La concurrence en Europe: de nouvelles règles du jeu pour les entreprises*. Seuil.
- Durand, R., Gomez, P., & Monin, P. (2000). Théorie des options et management stratégique. Présenté au IXème AIMS, Montpellier.
- Dyer, W. G., & Wilkins, A. (1991). Better Stories, Not Better Constructs, to Generate Better Theory: A Rejoinder to Eisenhardt. *The Academy of Management Review*, 16(3), 613-619.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of management review*, 14(4), 532-550.
- Eisenhardt, K. M. (1991). Better stories and better constructs: The case for rigor and comparative logic. *Academy of Management Review*, 16(3), 620-627.
- Eisenhardt, K. M., & Graebner, M. E. (2007). Theory Building from Cases: Opportunities and Challenges. *Academy of Management*, 50(1), 25-32.
- Elias, A. A., Cavana, R. Y., & Jackson, L. S. (2002). Stakeholder analysis for R&D project management. *R&D Management*, 32(4), 301-310.
- Ellsberg, D. (1961). Risk, ambiguity, and the Savage axioms. *The Quarterly Journal of Economics*, 643-669.
- Ezzobaier, D. (2008). *Les options réelles : Options de croissance et de contraction pour l'évaluation d'un projet d'investissement* (Mémoire de Maîtrise en Administration des Affaires) (p. 94). Montréal, Quebec: Université de Montréal.
- Fahrni, P., & Spatig, M. (1990). An application-oriented guide to R&D project selection and evaluation methods. *R&D Management*, 20(2), 155-171.
- Fang, Y., Chen, L., & Fukushima, M. (2008). A mixed R&D projects and securities portfolio selection model. *European*

Journal of Operational Research, 185(2), 700-715.

- Faulkner, T. (1996). Applying 'Options Thinking' To R&D Valuation. *Research technology management*, 39(3), 50.
- Fernandez, E., Lopez, F., Navarro, J., & Duarte, A. (2006). Intelligent Techniques for R&D Project Selection in Marge Social Organizations. *Computacion y sistemas*, 10(1), 28-56.
- Fernandez, I., & Mavris, D. N. (2006). Finding the Real Value of Adaptable Vehicle Configurations in an Uncertain World (Vol. 11).
- Fernez-Walch, S., & Romon, F. (2006). *Management de l'Innovation : De la stratégie aux projets*. Coll. Gestion (Vuibert.). Paris.
- Fitoussi, J. (2001). Débat sur les perspectives à court terme. *Revue de l'OFCE*.
- Fixari, D. (1977). Le calcul économique, ou de l'utilisation des modèles irréalistes (Vol. 4, p. 37-54).
- Florice, S., & Ibanescu, M. (2008). On the influence of the dynamic risk on the innovation portfolio management. Anaheim, CA.
- Flyvbjerg, B. (2006). Five misunderstandings about case-study research. *Qualitative inquiry*, 12(2), 219.
- Follett, M. P. (1924). *Creative experience*. Longmans, Green and co.
- Foray, D. (2001). *Choix d'investissement dans les projets de rupture technologique et formes organisationnelles* (PREDIT 1996-200) (p. 81). Laboratoires IMRI, BETA et ITEP-LEM.
- Ford, D. N., & Sobek, I. I. (2005). Adapting Real Options to New Product Development by Modeling the Second Toyota Paradox. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 52(2), 175-185.
- Fourcade, F., & Midler, C. (2004). Modularisation in the auto industry: can manufacturer's architectural strategies meet supplier's sustainable profit trajectories? *International Journal of Automotive Technology and Management*, 4(2), 240-260.
- Freeman, R. E. (1994). The politics of stakeholder theory: Some future directions. *Business Ethics Quarterly*, 409-421.
- Fulgieri, P., & Sevilir, M. (2004). The Ownership and Financing of Innovation in R&D Races. *Unpublished working paper, University of North Carolina Chapel Hill*, 51.
- Futuris. (2004). *Le financement privé de l'effort national de recherche et développement*. OCDE.
- Galbraith, J. R. (1971). Matrix organization designs How to combine functional and project forms. *Business Horizons*, 14(1), 29-40.
- Galunic, D. C., & Eisenhardt, K. M. (2001). Architectural innovation and modular corporate forms. *Academy of Management Journal*, 1229-1249.
- Gandon, M., & Jacquin, Y. (2001). L'effort de recherche et développement des principaux groupes industriels français. *Note d'information- Direction de la programmation et du développement*, (41), 1-5.
- Garel, G. (2003). *Le management de projet*. Paris: Éditions la Découverte.
- Garel, G., & Jumel, S. (2004). Le grand groupe, la start-up et l'innovation: quelle stratégie de Corporate Venture? *Cahier de Recherche ISTM*, (6), 22.
- Garel, G., & Rosier, R. (2008). De la valeur client à la valeur amont: management de l'exploration et analyse de valeur. *Revue Sciences de Gestion*, 43-60.
- Gastaldi, L., & Midler, C. (2005). Exploration concurrente et pilotage de la recherche. *Revue française de gestion*, 155(2005/2), 173-189.
- Gautier, F. (2004). Réconcilier pilotage économique des projets de développement de produits nouveaux et risques: l'apport de la simulation aléatoire (p. 20). Présenté au 25^e Congrès de l'Association Francophone de Comptabilité, Orléans, France.
- Gerlach, H., Ronde, T., & Stahl, K. (2005). Project choice and risk in R&D. *The Journal of Industrial Economics*, LIII(1), 30.
- Giboin, A., Gandon, F., Corby, O., & Dieng, R. (2002). User Assessment of Ontology-based Tools: A Step Towards Systemizing the Scenario Approach (p. 63-73). Présenté au 13th International Conference on Knowledge Engineering and Knowledge Management.
- Gillier, T. (2010). *Comprendre la génération des objets de coopération interentreprises par une théorie des co-raisonnements de conception* (Thèse de doctorat en Génie des Systèmes Industriels). INPL.
- Gillier, T., & Piat, G. (2008). Co-Designing Broad Scope of the Technology-Based Applications in an Exploratory Partnership. HAL - CCSD.
- Girin, J. (1990). L'analyse empirique des situations de gestion : Eléments de théorie et de méthode. Dans *Épistémologies et Sciences de Gestion*. (AC Martinet., p. 141-182). Paris: Economica.
- Girin, J. (2000). Management et Complexité: comment importer en gestion un concept polysémique? Dans *Les nouvelles fondations des sciences de gestion. Eléments d'épistémologie de la recherche en management*, Paris, Vuibert (Vuibert., p. 125-140). Paris: David A., Hatchuel A. et Laufer R.
- Glasserman, P. (2004). *Monte Carlo methods in financial engineering*. New York: Springer.
- Godet, M. (1991). *De l'anticipation à l'action: manuel de prospective et de stratégie*. Dunod Paris.
- Goffin, K. (1999). *Managing product innovation for competitive advantage*. London: Haymarket Business Pub.

- Goffin, R. (1998, Mai 22). Les options réelles Une révolution dans la décision d'investir. *Le Figaro*.
- Gond, J. P., & Mercier, S. (2005). Les théories des parties prenantes: une synthèse critique de la littérature. *Les notes du LIRHE*, 411.
- Gordon, W. J. J. (1961). *Synerctics: The development of creative capacity*. Joanna Cotler Books.
- Gourc, D., Bougaret, S., & Burtin, B. (2005). Un modèle d'évaluation de la rentabilité des projets incertains utilisant la simulation Monte Carlo : application à un projet de médicament (p. 9). Présenté au Congrès QUALITA, Bordeaux, France.
- Grenadier, S., & Weiss, A. (1997). Investment in Technological Innovations: An Option Pricing Approach. *Journal of Financial Economics*, 44, 397-416.
- Griffin, A. (1997). PDMA research on new product development practices: updating trends and benchmarking best practices. *Journal of Product Innovation Management*, 14, 429-458.
- Guellec, D., & Van Pottelsberghe, B. (2000). The impact of public R&D expenditure on business R&D. *Technology and Industry Working Papers - OECD publishing, OECD Science(4)*.
- Guerrien, B. (1993). *La théorie des jeux*. Economica.
- Guespin-Michel, J., Charlionet, R., Gascuel, P., Gaudin, F., Guespin-Michel, J., Gayoso, J., & Ripoll, C. (2005). Emergence, complexité et dialectique, Ed. *Odile Jacob, Paris*.
- Guihur, I., & Saint-Pierre, J. (2002). Problèmes spécifiques de l'évaluation de projets d'innovation dans les petites entreprises. Présenté au VIe Congrès international francophone de la PME, Montréal, Canada.
- Guitouni, A., & Martel, J. M. (1998). Tentative guidelines to help choosing an appropriate MCDA method. *European Journal of Operational Research*, 109(2), 501-521.
- Gustafsson, J. (2005). *Portfolio optimization models for project valuation*. Systems Analysis Laboratory Research Reports. Espoo: Helsinki University of Technology.
- Gustafsson, J., & Salo, A. (2005). Contingent Portfolio Programming for the Management of Risky Projects. *Operations research.*, 53(6), 946.
- Hall, B. (2005). *The financing of innovation* (Blackwell Handbook of Technology Management.). Oxford, UK: Blackwell Publishers.
- Hall, D., & Nauda, A. (1990). An interactive approach for selecting IR&D projects. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 37(2), 126-133.
- Hammersley, H. (2002). Value Management in Construction (p. 18). Présenté au Association of local authority business consultants.
- Hansen, M. T., & Birkinshaw, J. (2007). The innovation value chain. *Harvard business review*, 85(6), 121.
- Harmel, G., Bonjour, E., & Dulmet, M. (2006). Architecture des systèmes complexes: modélisation et pilotage par l'incertitude. *4ème Congrès National Annuel de l'AFIS*.
- Hart, S. (2008). Chapter 13 : New product development. Dans *The Marketing Book - Sixth Edition* (Elsevier., Vol. 4, p. 260-280). Oxford, UK: Baker M.J., Hart S.J.
- Hartmann, G., Myers, M., & Rosenbloom, R. (2006). Planning your firm's R&D investment. *Research technology management.*, 25-36.
- Hatchuel, A. (1994). Les savoirs de l'intervention en entreprise. *Entreprises et histoire*, (7), 59-75.
- Hatchuel, A. (2001). Towards Design Theory and expandable rationality: The unfinished program of Herbert Simon. *Journal of Management and Governance*, 5(3), 260-273.
- Hatchuel, A., & David, A. (2007). Collaborating for Management Research: From Action Research to Intervention Research in Management. Dans *Handbook of Collaborative Management Research* (Sage., p. 143-162). London: A.B. Shani, S.A. Mohrman; W.A. Pasmore; B. Stymne; N. Adler.
- Hatchuel, A., & Le Masson, P. (2006). Growth of the firm by repeated innovation: towards a new microeconomics based on design functions (p. 18p). Présenté au 11th International Schumpeter Society, Nice-Sophia-Antipolis, France.
- Hatchuel, A., Le Masson, P., & Weil, B. (2001). De la R&D à la RID : de nouveaux principes de management du processus d'innovation (p. 10). Présenté au Congrès francophone du management de projet, AFITEP, Paris.
- Hatchuel, A., Le Masson, P., & Weil, B. (2002). De la gestion des connaissances aux organisations orientées conception. *Revue internationale des sciences sociales*, 171, 29-42.
- Hatchuel, A., & Levent, D. (2005). The pillars of Management Research: insights from the field of design and innovation. Dans *EURAM*. Munich, Germany.
- Hatchuel, A., & Moisdon, J. C. (1987). Décider, c'est s'organiser. *Gérer et Comprendre, Annales des Mines, décembre*.
- Hatchuel, A., & Molet, H. (1986). Rational modelling in understanding and aiding human decision making : about two case studies. *European Journal of Operational Research*, (24), 178-186.
- Hatchuel, A., & Segrestin, B. (2007). La société contre l'entreprise ? Vers une norme d'entreprise à progrès collectif. *Droit et société*, (N°65 2007/1), p. 27 à 40.
- Hatchuel, A., & Weil, B. (1992). *L'expert et le système : gestion des savoirs et métamorphose des acteurs dans l'entreprise industrielle, suivi de quatre histoires de systèmes-experts*. Paris: Economica.

- Hatchuel, A., & Weil, B. (2002). La théorie CK: Fondements et usages d'une théorie unifiée de la conception. Présenté au Colloque Sciences de la conception.
- Hatchuel, A., & Weil, B. (2003). A new approach of innovative design: an introduction to CK theory. Dans *Proceedings, International Conference on Engineering Design*.
- Hatchuel, A., & Molet, H. (1986). Rational modelling in understanding and aiding human decision making : about two case studies. *European Journal of Operational Research*, (24), 178-186.
- Hauser, J. R., & Zettelmeyer, F. (1997). Metrics to Evaluate R, D&E. *Research Technology Management*, 40, 32-38.
- Hax, A. C., & Majluf, N. S. (1983). The use of the industry attractiveness-business strength matrix in strategic planning. *Interfaces*, 54-71.
- Heath, C., & Tversky, A. (1991). Preference and belief: Ambiguity and competence in choice under uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty*, 4(1), 5-28.
- Hege, U. (2001). L'évaluation et le financement des start-up Internet. *Revue économique*, 52(2001/7), 291-312.
- Heidenberger, K., Schillinger, A., & Stummer, C. (2003). Budgeting for research and development: a dynamic financial simulation approach. *Socio-economic planning sciences*, 37(1), 15.
- Heidenberger, K., & Stummer, C. (1999). Research and development project selection and resource allocation: a review of quantitative modelling approaches. *International Journal of Management Reviews*, 1(2), 197.
- Heiskanen, J. (2005). *Project evaluation methods for R&D portfolio management* (Rapport de Master) (p. 34).
- Henderson, R. M., & Clark, K. B. (1990). Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative science quarterly*, 35(1).
- Henriksen, A., & Traynor, A. J. (1999). Practical R&D Project-Selection Scoring Tool. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 46(2), 158-170.
- Herstatt, C., & Verworn, B. (2004). The "Fuzzy Front End" of Innovation. *Bringing Technology and Innovation into the Boardroom, Houndmills and New York: Palgrave MacMillan*, 347-373.
- Herstatt, C., Verworn, B., & Nagahira, A. (2004). Reducing project related uncertainty in the "fuzzy front end" of innovation: a comparison of German and Japanese product innovation projects. *International Journal of Product Development*, 1(1), 43-65.
- Himmelberg, C. P., & Petersen, B. C. (1994). R & D and internal finance: A panel study of small firms in high-tech industries. *The Review of Economics and Statistics*, 38-51.
- Hirigoyen, G., & Caby, J. (1998). Histoire de la valeur en finance d'entreprise. *Valeur, Marché et Organisation, JP Bréchet (ed.), Presses Académiques de l'Ouest*, 133-174.
- Hirschman, A. O. (1970). *Exit, voice, and loyalty: Responses to decline in firms, organizations, and states*. Harvard Univ Pr.
- Hirt, O. (2004). La relation design-ingénierie dans les nouvelles organisations de la conception: La démarche des fondamentaux en design de Renault. *Actes du GERPISA*, 37, 19-39.
- Hooge, S., & Hatchuel, A. (2008). Value indicators and monitoring in innovative pdm. Présenté au XVe International Product Development Management Conference, Hamburg.
- Huang, H., & Xu, C. (1998). Soft Budget Constraint and the Optimal Choices of Research and Development Projects Financing. *Journal of Comparative Economics*, 26, 62-79.
- Huchzermeier, A., & Loch, C. H. (1999). Evaluating R&D Projects as Learning Options: Why More Variability is Not Always Better. *Produktion un Contolling, München*, 185-197.
- Huchzermeier, A., & Loch, C. H. (2001). Project Management Under Risk: Using the Real Options Approach to Evaluate Flexibility in R&D. *Management Science*, 47(1), 85-101.
- Hurry, D., Miller, A. T., & Bowman, E. H. (1992). Calls on high-technology: Japanese exploration of venture capital investments in the United States. *Strategic Management Journal*, 85-101.
- Iyigun, I., & Tanes, Y. (1994). An interactive project prioritization model implementation (p. 212-218). Présenté au Engineering Management Conference.
- Jacqueson, L., Millet, D., & Aoussat, A. (2003). Integration of the environment in product design by a learning process : Proposal of a piloting tool. *Int Journal of Environment and Pollution*, 19(4), 317-335.
- Jacquet, D. (2000). *Managerial Implications of Implementing Real Options Thinking in Resource Allocation*. Faculty of Administration, University of Ottawa.
- Jacquet, D., & Philippe, H. (2006). Les options réelles Revolution inachevée ou miroir aux alouettes? *Ecole du Management de Paris*.
- Jarry, D., & Boyer, M. (2007). *De la VAN aux options réelles: Étude de cas du marché immobilier* (Rapport de recherche de maîtrise) (p. 42). Montréal, Quebec: Université de Montréal.
- Jaruzelski, B., Dehoff, K., & Bordia, R. (2005). Money Isn't Everything. Lavish R&D budgets don't guarantee performance. *Strategy + Business, The Booz Allen Hamilton Global Innovation 1000, Resilience Report*(41), 15.
- Jensen, P. A., & Bard, J. F. (2003). *Operations research: models and methods - Quadratic Programming*. John Wiley & Sons.

- Jones, T. M., & Wicks, A. C. (1999). Convergent stakeholder theory. *Academy of Management Review*, 206-221.
- Julien, P., Lamonde, P., & Latouche, D. (1975). La méthode des scénarios - Une réflexion sur la démarche et la théorie de la prospective. Dans *Travaux et Recherche de Prospective*, coll. *Schéma général d'aménagement de la France*. Paris: La Documentation Française.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 263-291.
- Kallberg, G., & Laurin, P. (1997). Real Options in R&D Capital Budgeting-A case study at Pharmacia & Upjohn. *Economics, Gothenburg School of Economics and Commercial Law, Gothenburg*.
- Kandybin, A., & Kihn, M. (2004). Raising your return on innovation investment. *STRATEGY AND BUSINESS*, 38-49.
- Kaplan, R., & Norton, D. (1992). The balanced scorecard: measures that drive performance. *Harvard Business Review*, 70(1).
- Kaplan, S. N., & Strömberg, P. (2001). Venture capitalists as principals: contracting, screening, and monitoring. *American Economic Review*, 91(2), 426-430.
- Kast, R. (1993). *La théorie de la décision*. La Découverte.
- Katz, R., & Allen, T. (1982). Investigating the Not Invented Here (NIH) syndrome: A look at the performance, tenure, and communication patterns of 50 R & D Project Groups. *R&D Management*, 12(1), 7-20.
- Kavadias, S., & Chao, R. O. (2007). Resource Allocation and New Product Development Portfolio Management. Dans *Handbook of New Product Development Research* (Oxford Elsevier., p. 25). Butterworth: Loch C.H. and Kavadias S.
- Kaya, I., Oner, A., & Basoglu, N. (2003). Critical Success Factors in R&D Project Management in Military Systems Acquisition and a Suggested R&D Project Selection Methodology for Turkish Armed Forces (Vol. 16, p. 18). Présenté au PICMET.
- Kazakçi, A., Gillier, T., & Piat, G. (2008). Investigating co-innovation in exploratory partnerships: An analytical framework based on design theory. *ERIMA*.
- Keeney, R. L., & Raiffa, H. (1976). Decisions with multiple objectives: preferences and value tradeoffs. *New York: Wesley*, 224-241.
- Kelly, J., Male, S., & Graham, D. (2004). *Value management of construction projects*. Wiley-Blackwell.
- Kengpol, A. (2002). The technology selection approach for group decision making in the evaluation of information technology. *The Journal of KMITNB*, 12(4, Oct-Déc), 6.
- Kester, W. C. (1984). Today's options for tomorrow's growth. *Harvard Business Review*, 62(2), 153-160.
- Keynes, J. M. (1936). *Allgemeine Theorie der Beschäftigung, des Zinses und des Geldes*. München.
- Kim, W. C., & Mauborgne, R. (1997). Value innovation: the strategic logic of high growth. *Harvard business review*, 75(1), 102-112.
- Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2005). Value innovation: a leap into the blue ocean. *Journal of Business Strategy*, 26(4), 22-28.
- Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. *The positive sum strategy: harnessing technology for economic growth*, 275-305.
- Knight, F. H. (1921). *Risk, Uncertainty and Profit*. Boston, Houton Misslin.
- Kocaoglu, D., & Iyigun, M. (1994). Strategic R&D program selection and resource allocation with a decision support system application (p. 225-232). Présenté au Engineering Management Conference, 1994. 'Management in Transition: Engineering a Changing World', Proceedings of the 1994 IEEE International.
- Koen, P. A., Ajamian, G., Boyce, S., Clamen, A., Fisher, E., Fountoulakis, S., Johnson, A., et al. (2002). Fuzzy front end: Effective methods, tools, and techniques. *PDMA toolbook for new product development*, 2-35.
- Kogut, B., & Kulatilaka, N. (2001). Capabilities as Real Options. *Organization Science*, 12(6), 744-758.
- Kolmogorov, A. N. (1965). Three approaches to the quantitative definition of information'. *Problems of Information Transmission*, 1(1), 1-7.
- Kong, A. (2006). *DSI et Capital Immatériel - Maturité et mise en oeuvre* (CIGREF) (p. 84).
- Kuchta, D. (2001). A Fuzzy Model for R&D Project Selection with Benefit, Outcome and Resource Interactions. *Engineering Economist*, 46, 164-180.
- La Ville, V. (2000). La recherche idiographique en management stratégique : une pratique en quête de méthode? *Finance Contrôle Stratégie*, 3(3), 73-99.
- Lane, D., & Maxfield, R. (2004). Ontological uncertainty and innovation. *Journal of Evolutionary Economics*, 15(1), 3-50.
- Le Masson, P. (2001). *De la R&D à la RID: Modélisation des fonctions de conception et nouvelles organisations de la R&D* (Thèse de doctorat en Ingénierie et Gestion). Ecole des Mines de Paris.
- Le Masson, P. (2008). *Management de l'innovation et théorie de la conception : nouvelles rationalités, nouveaux principes d'organisation nouvelles croissances*. Université Paris Est.
- Le Masson, P., Hatchuel, A., & Weil, B. (2007). La gestion des champs d'innovation dans les entreprises : du npd aux

- nouvelles stratégies de conception (p. 33). Présenté au AIMS, Montréal, Québec.
- Le Masson, P., & Weil, B. (2008). La domestication de l'innovation par les entreprises industrielles : l'invention des bureaux d'études. Dans *Les nouveaux régimes de la conception* (Vuibert-FNEGE., Vol. 3, p. 53-69). Paris: A. Hatchuel et B. Weil.
- Le Masson, P., Weil, B., & Hatchuel, A. (2006). *Les processus d'innovation : conception innovante et croissance des entreprises [préfaces de Paul Rivier et Marc Maurer] [postface de Jacques Lacambre et Dominique Levent]*. Paris: Hermès science publ. Lavoisier.
- Le Moigne, J. (1999). *La modélisation des systèmes complexes* (Dunod., Vol. 2). Paris.
- Lee, J., & Paxson, D. A. (2001). Valuation of R&D real American sequential exchange options. *R&D Management*, 31(2), 191-201.
- Lehoux, N., & Vallée, P. (2004). Analyse multicritère.
- Lenfle, S. (2004). Peut-on gérer l'innovation par projet? Dans *Faire de la recherche en management de projet* (Vol. 2, p. 11-34). Paris: Garel G., Giard V. & Midler C.
- Lenfle, S. (2008). Projets et conception innovante. *Habilitation à Diriger des Recherches en Sciences de Gestion*, 172.
- Lenfle, S., & Midler, C. (2002). Stratégies d'innovation et organisation de la conception dans les entreprises amont. Enseignements d'une recherche chez Usinor. *Revue Française de Gestion*, 140, 89-106.
- Lenfle, S., & Midler, C. (2003). Management de projet et innovation. *Encyclopédie de l'Innovation*, 49-69.
- Leonard-Barton, D. (1987). *Implementation as mutual adaptation of technology and organization*. Division of Research, Harvard Business School.
- Lépineux, F. (2003). Dans quelle mesure une entreprise peut-elle être responsable à l'égard de la cohésion sociale. *CNAM, Paris*.
- Lettice, F., & Thomond, P. (2008). Allocating Resources to Disruptive Innovation Projects: Challenging Mental Models and Overcoming Management Resistance. *International Journal of Technology Management*, 44(1/2), 20.
- Lhomme, Y. (2001, Novembre). Le financement de l'innovation technologique dans l'industrie. *Le 4 Pages des Statistiques Industrielles - SESSI, Le 4 pages des statistiques industrielles* (156), 4.
- Liberatore, M., & Stylianou, A. (1995). Expert Support Systems for New Product Development Decision Making: A Modeling Framework and Applications. *Management science.*, 41(8), 1296.
- Lint, O., & Pennings, E. (1998). R&D as an Option on Market Introduction. *R&D Management*, 28(4), 279-287.
- Lint, O., & Pennings, E. (1999). *The Option Approach to the New Product Development Process*. RIBES, Rotterdam Institute for Business Economic Studies.
- Livesay, H. C. (1995). *Entrepreneurship and the Growth of Firms*. International Library of Critical Writings in Business History (Elgar Reference Collection., Vol. 2). E. Elgar.
- Livet, P. (2001). Valeurs (philosophie). *Encyclopédie Universalis*.
- Loch, C. H., & Bode-Greuel, K. (2001). Evaluating growth options as sources of value for pharmaceutical research projects. *R&D Management*, 31(2), 231-248.
- Loch, C. H., & Kavadias, S. (2002). Dynamic Portfolio Selection of NPD Programs Using Marginal Returns. *Management Science*, 48(10), 1227.
- Lorino, P. (2003). *Méthodes et pratiques de la performance: le pilotage par les processus et le compétences*. Troisième Edition. Les Ed. d'Organisation.
- Louzzani, Y. (2004). *Immatériel et performances des entreprises -Cas des entreprises industrielles en France sur la période 1994-1998* (Thèse de doctorat en Sc. de Gestion). Université Toulouse I.
- Luce, R., & Raiffa, H. (1957). *Games and decisions - Introduction and critical survey*. New York: Wiley.
- Majd, S., & Pindyck, R. S. (1987). *Time to build, option value, and investment decisions*. NBER.
- Malhotra, N. (1999). *Marketing research : an applied orientation* (3 éd.). Upper Saddle River NJ: Prentice Hall.
- Maltz, E. (2000). Is all communication created equal? An investigation into the effects of communication mode on perceived information quality. *International Publication of the Product Development & Management Association*, 17, 110-127.
- Maniak, R. (2009). *La co-innovation : caractérisation, évaluation et management - le cas du secteur automobile* (Thèse de doctorat en Sc. de Gestion). Ecole Polytechnique.
- March, J. G. (1999). *The pursuit of organizational intelligence*. Blackwell Publishers.
- March, J. G., & Simon, H. A. (1958). *Organizations* (John Wiley & Sons.). New York.
- Marshall, A. (1890). *Principles of economics*. Macmillan and Co.
- Martikainen, J. (2002). *Portfolio Management of Strategic Investments in Metal Products Industry* (Master's thesis). Helsinki University of technology.
- Martino, J. (1995). *Research and Development project selection*. New York: Wiley.
- Marx, K. (1867). *Capital*. Harmondsworth: Penguin/New Left Review.
- Matheson, J. E., Menke, M. M., & Derby, S. L. (1989). Managing R&D portfolios for improved profitability and

- productivity. *The Journal of Science Policy and Research Management*, 4(4), 400-412.
- Matthysens, P., & Vandenbempt, K. (2002). Towards a model of value addition and value innovation efforts in industrial markets.
- McCarthy, I. P., Tsinopoulos, C., Allen, P., & Rose-Anderssen, C. (2006). New product development as a complex adaptive system of decisions. *Journal of product innovation management*, 23(5), 437-456.
- McDonald, R., & Siegel, D. (1986). The value of waiting to invest. *The Quarterly Journal of Economics*, 707-728.
- McGrath, J., & Altermatt, W. (1999). Observation and Analysis of Group Interaction over Time: Some Methodological and Strategic Choice. Dans *Blackwell Handbook of Social Psychology Group Process* (p. 525-556). Blackwell Publishers.
- McMillan, I. C., & McGrath, R. G. (2002). Crafting R&D Project Portfolios. *Research Technology Management*, 45(5), 48-59.
- McMillan, I. C., Roubina, K., & David, M. (1989). Venture capitalists' involvement in their investments: Extent and performance. *Journal of Business Venturing*, 4(1), 27-47.
- Meade, L., & Presley, A. (2002). R&D project selection using the analytic network process. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 49(1), 59-66.
- Medaglia, A., Graves, S., & Ringuest, J. (2007). A multiobjective evolutionary approach for linearly constrained project selection under uncertainty. *European journal of operational research.*, 179(3), 869 - 894.
- Mercier, S. (2001). « L'apport de la théorie des parties prenantes au management stratégique: une synthèse de la littérature ». Présenté au XIème Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique.
- Merton, R. C. (1973). Theory of rational option pricing. *The Bell Journal of Economics and Management Science*, 141-183.
- Mialed, K. (2006). Les entreprises innovantes sont-elles contraintes financièrement? (p. 29). Présenté au 23è journées de Microéconomie Appliquée, Université de Nantes: Faculté des Sciences Economiques et de Gestion.
- Midler, C. (1993). *L'auto qui n'existait pas: management des projets et transformation de l'entreprise*. Paris: InterEditions.
- Midler, C. (1995). "Projectification" of the firm: the Renault case. *Scandinavian Journal of Management*, 11(4), 363-375.
- Midler, C., & Beaume, R. (2010). Project-based learning patterns for dominant design renewal: The case of Electric Vehicle. *International Journal of Project Management*, 28(2), 142-150. doi:doi: DOI: 10.1016/j.ijproman.2009.10.006
- Midler, C., Maniak, R., & Beaume, R. (2007). Du co-développement à la co-innovation : Analyse empirique des coopérations verticales en conception innovante. Présenté au XV Gerpisa International colloquium, Paris.
- Mikkola, J. H. (2001). Portfolio management of R&D projects: implications for innovation management. *Technovation*, 21(7), 423-435.
- Millier, P. (2005). Modèle synthétique des conditions de succès d'un projet d'innovation. *Cahiers de recherche - EM Lyon*, (10), 34.
- Mintzberg, H. (1994). The fall and rise of strategic planning. *Harvard Business Review*, 72, 107-107.
- Mitchell, G. R., & Hamilton, W. F. (1988). Management R&D as a strategic option. *Research Technology Management*, 31(3), 15-22.
- Mitchell, R. K., Agle, B. R., & Wood, D. J. (1997). Toward a theory of stakeholder identification and salience: Defining the principle of who and what really counts. *Academy of management review*, 853-886.
- Mitchell, R. (1993). *Secrecy and Fieldwork*. Newbury Park, CA: Sage.
- Modigliani, F., & Miller, M. H. (1958). The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *The American Economic Review*, 261-297.
- Moisdon, J. (1990). La théorie de la décision ou Théorie des Choix dans l'Incertain. *Centre de Gestion Scientifique*, 50.
- Moisdon, J. (1997). *Du mode d'existence des outils de gestion - Ouvrage collectif* (Seli Arslan.). Paris.
- Moisdon, J., & Weil, B. (1997). Capitaliser les savoirs dans une organisation par projets. Dans *Séminaire Ressources Technologiques et Innovation*. Ecole de Paris du management.
- Moisdon, J. C. (1977). La théorie de la décision en quête d'une pratique.
- Montazer, G., Saremi, H., & Ramezani, M. (2009). Design a new mixed expert decision aiding system using fuzzy ELECTRE III method for vendor selection. *Expert Systems with Applications*, 36(8), 10837-10847.
- Morin, E. (1977). *La méthode - La nature de la nature* (Vol. 1). Seuil.
- Morin, E. (1980). *La Méthode - La vie de la vie* (Seuil., Vol. 2).
- Morin, E. (2001). Le défi de la complexité. *Science avec conscience*, 163-80.
- Mun, J. (2003). *Real Options Analysis Course: Business Cases and Software Applications*. Wiley.
- Musca, G. (2006). Etude longitudinale de cas enchassés - Pistes méthodologiques et illustrations empirique (p. 24). Présenté au Atelier Méthodologie de l'AIMS, IAE de Lille.
- Myers, S. C. (1976). *Determinants of Corporate Borrowing* (No. WP 875). MIT Alfred P. Sloan School of Management.

- Myers, S. C., & Majluf, N. S. (1984). *Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have*. NBER.
- Nemhauser, G. L., & Ullmann, Z. (1969). Discrete Dynamic Programming and Capital Allocation. *Management Science*, 15(9), 494-505.
- Nobelius, D. (2001). Empowering project scope decisions: introducing R&D content graphs. *R&D Management*, 31(3), 265-274.
- Ogawa, S., & Piller, F. T. (2006). Reducing the Risks of New Product Development. *MIT Sloan. Management Review*, 47(2), 65.
- Osawa, Y. (2003). How well did the new Sumitomo Electric project ranking method predict performance. *R&D Management*, 33(3), 343-350.
- Paddock, J. L., Siegel, D. R., & Smith, J. L. (1988). Option valuation of claims on real assets: The case of offshore petroleum leases. *The Quarterly Journal of Economics*, 479-508.
- Page, A. L. (1993). Assessing new product development practices and performance: establishing crucial norms. *Journal of Product Innovation Management*, 10(4), 273-290.
- Paranque, B. (1999). Flexibilité financière des PME.
- Pareto, V. (1897). Cours d'économie politique. *Rouge, Lausanne*.
- Perlitz, M., Peske, T., & Schrank, R. (1999). Real options valuation: the new frontier in R&D project evaluation? *R&D Management*, 29(3), 255-270.
- Petrick, I. J., & Provance, M. (2005). Roadmapping as a mitigator of uncertainty in strategic technology choice. *International Journal of Technology Intelligence and Planning*, 1(2), 171-184.
- Phaal, R. (2005, Avril 5). *Technology / Research Valuation Tools and Techniques*. Center for Technology Management - University of Cambridge présenté au Horizon - R&D : Managing New Trends.
- Pharo, P. (2008). Valeurs (sociologie). *Encyclopédie Universalis*, 5.
- Phillips, W., Noke, H., Bessant, J., & Lamming. (2006). Beyond the steady state: managing discontinuous product and process innovation. *International Journal of Innovation Management*, 10(2), 175-196.
- Pinchot, G. (1985). *Intrapreneuring*. Harper & Row New York.
- Pindyck, R. S. (1988). Irreversible investment, capacity choice, and the value of the firm. *The American Economic Review*, 969-985.
- Pindyck, R. S. (1993). *Investments of uncertain cost*. National Bureau of Economic Research Cambridge, Mass., USA.
- Plane, J. (2000). *Méthodes de recherche-intervention en management*. Paris: L'Harmattan.
- Planès, B. (2002). Le financement de l'innovation des entreprises industrielles - Le poids des contraintes financières. *Le 4 Pages des Statistiques Industrielles - SESSI*, (163), 4.
- Plos, O., Buisine, S., Aoussat, A., & Dumas, C. (2007). Analysis and translation of user needs for assistive technology design (p. 12). Présenté au ICED'07 International Conference on Engineering Design.
- Poh, K., Ang, B. W., & Bai, F. (2001). A comparative analysis of R&D project evaluation methods. *R&D Management*, 31(1), 63-75.
- Porter, M. (1986). L'avantage concurrentiel. *InterEditions, Paris*, 647.
- Post, J. E., Preston, L. E., & Sachs, S. (2002). Managing the extended enterprise: the new stakeholder view. *California Management Review*, 45(1), 6-28.
- Prahalad, C. K., & Hamel, G. (1990). The core competence of the organization. *Harvard Business Review*, 68(3), 79-91.
- Raiffa, H. (1973). *Analyse de la décision : introduction aux choix en avenir incertain*. Paris: Dunod.
- Ramsey, F. (1926). *Truth and Probability*.
- Raynor, M., & Leroux, X. (2004). Strategic flexibility in R&D. *Research technology management*.
- Rejeb, L. (2005). *Simulation multi-agents de modèles économiques Vers des systèmes multi-agents adaptatifs* (Thèse de doctorat en Informatique). Université de Reims Champagne-Ardennes.
- Reynaud, E. (2001). Vers une meilleure compréhension des décisions stratégiques: l'apport de la méthode des scénarios. *Finance Contrôle Stratégie*, 4(2), 183-214.
- Ricardo, D. (1817). *Principles of political economy and taxation*. G. Bell.
- Richard, A., & Trommetter, M. (2001). Les caractéristiques d'une décision séquentielle - Effet irréversibilité et endogénéisation de l'environnement. *Revue Economique*, 52(3), 739-752.
- Ringuest, J., & Graves, S. (1990). The linear R&D project selection problem: an alternative to net present value. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 37(2), 143-146.
- Ringuest, J., Graves, S., & Case, R. (2000). Conditional stochastic dominance in R&D portfolio selection. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 47(4), 478-484.
- Riordan, M. H., & Williamson, O. E. (1983). *Asset Specificity and Economic Organization*. University of Pennsylvania, Center for the Study of Organizational Innovation.

- Rockefeller, D. (1986). Value Versus Price. *Bell Atlantic Quarterly*, 3(1), 42-49.
- Rockness, H. O., & Shields, M. D. (1988). An empirical analysis of the expenditure budget in research and development. *Contemporary Accounting Research*, 4(2), 568-581.
- Rogers, E. M. (1996). *Diffusion of Innovations*. New York: Free Press.
- Rothwell, R. (1994). Towards the fifth-generation innovation process. *International Marketing Review*, 11(1), 7-31.
- Roussel, P., Saad, K., & Erickson, T. (1991). Third generation R&D management. *Harvard Business School Press, Boston*.
- Roy, B. (1968). Classement et choix en présence de points de vue multiples (la méthode ELECTRE). *RIRO*, 2(8), 57-75.
- Roy, B. (1985). *Méthodologie multicritère d'aide à la décision*. Economica Paris.
- Royer, I. (2002). Les procédures décisionnelles et le développement de nouveaux produits. *Revue française de gestion*, 139(2002/3), 7-25.
- Royer, I. (2005). Le management de projet Évolutions et perspectives de recherche. *Revue française de gestion*, 154(1), 113-122.
- Saaty, T. L. (1980). *The analytical hierarchy process*. McGraw-Hill, New York.
- Salo, A., Mild, P., & Pentikainen, T. (2006). Exploring causal relationships in an innovation program with Robust Portfolio Modeling. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(8), 1028-1044.
- Sandau, J., & Herstatt, C. (2006). Effectiveness of R&D project selection in uncertain environment: An empirical study in the German Automotive Supplier industry. *Working paper n° 44, University of Hamburg*, 13.
- Santiago, L., & Vakili, P. (2005). On the value of flexibility in R&D Projects. *Management science*, 51(8), 1206-1218.
- Sarbacker, S. D., & Ishii, K. (1998). Reconsidering " Technical feasibility" : The effects of value ambiguity in innovative product development. Working paper - Stanford University.
- Sauvé, A. (1999). Le financement de l'innovation. *Bulletin de la Banque de France*, 65, 59-77.
- Savage, L. (1954). *The foundations of statistics*. (1er éd.). New York: Dover.
- Savignac, F. (2006). *Le financement des entreprises innovantes* (Thèse de doctorat en Sc. Economiques). Université Paris I.
- Say, J. B. (1861). *Traité d'économie politique*. Calmann-Lévy.
- Schärlig, A. (1985). *Décider sur plusieurs critères: panorama de l'aide à la décision multicritère*. Presses polytechniques romandes.
- Schindler, A., & Dudezert, A. (2007). Le pilotage de la performance par les valeurs à travers une approche systémique: le cas du centre de recherche intégré MIRCen (CEA). *XVIème Conférence Internationale de Management Stratégique*.
- Schmidt, R. (1993). A model for R&D project selection with combined benefit, outcome and resource interactions. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 40(4), 403-410.
- Schmidt, R., & Freeland, J. (1992). Recent progress in modeling R&D project-selection processes. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 39(2), 189-201.
- Schmitt, C., & Bayad, M. (2003). L'importance de la conception dans la détermination de la valeur: entre vision stratégique et traduction. Carthage: AIMS.
- Schneider, M., Tejada, M., Dondi, G., Herzog, F., Keel, S., & Geering, H. (2008). Making Real options work for practitioners: a generic model for valuing R&D projects. *R&D Management*, 38(1), 85-106.
- Schwartz, E. S. (2004). Patents and R&D as Real Options. *Economic Notes*, 33(1), 23-54.
- Schwartz, E. S., & Moon, M. (2000). Rational pricing of internet companies. *Financial Analysts Journal*, 56(3), 62-75.
- Sefair, J., & Medaglia, A. (2005). Towards a model for selection and scheduling of risky projects (p. 158-164). Présenté au Systems and Information Engineering Design Symposium, 2005 IEEE.
- Segrestin, B. (2003, Mai). *La gestion des partenariats d'exploration: spécificités, crises et formes de rationalisation* (Thèse de doctorat en Ingénierie et Gestion). Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris.
- Segrestin, B. (2005). Partnering to explore: The Renault-Nissan Alliance as a forerunner of new cooperative patterns. *Research policy*, 34(5), 657.
- Segrestin, B. (2008). *Coopération et cohésion dans les régimes d'innovation contemporains* (Habilitation à Diriger des Recherches (HDR)) (p. 88). Université Paris- Dauphine.
- Sfez, L. (1984). *La décision*. Presses universitaires de France.
- Sieber, P., & Braunschweig, T. (2005). *Choosing the Right Projects: Designing Selection Processes for North-South Research Partnership Programmes* (p. 88). Bern: Swiss Commission for research partnership with developing countries, KFPE.
- Siggelkow, N. (2007). Persuasion with case studies. *Academy of Management Journal*, 50(1), 20.
- Silberzahn, P., & Midler, C. (2008). Creating Products in the Absence of Markets: A Robust Design Approach. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 19(3), 407-420.

- Simon, H. A. (1962). The architecture of complexity. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 467-482.
- Smith, A. (1776). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* (Renascence Editions.). T. Nelson.
- Smith, J. E., & Nau, R. F. (1995). Valuing Risky Projects: Option Pricing Theory and Decision Analysis. *Management Science*, 41, 795-795.
- Smits, R., & Kuhlmann, S. (2004). The rise of systemic instruments in innovation policy. *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, 1(1/2), 4-32.
- Solomonoff, R. J. (1964). A formal theory of inductive inference. Part I & II. *Information and control*, 7(2), 1-22, 224-254.
- Sommer, S. C., & Loch, C. H. (2004). Selectionism and Learning in Projects with Complexity and Unforeseeable Uncertainty. *Management Science*, 50(10), 1334.
- Souder, W. (1972). A Scoring Methodology for Assessing the Suitability of Management Science Models. *Management science*, 18(10), B526-B543.
- Souder, W. (1973). Utility and Perceived Acceptability of R & D Project Selection Models. *Management science*, 19(12), 1384-1394.
- Souder, W. E., & Mandakovic, T. (1986). R&D project selection models. *Research Management*, 29(4), 36-42.
- Standish, R. K. (2001). On complexity and emergence. *Arxiv preprint*, (0101006).
- Stephenson, W. (1952). Some observations on Q technique. *Psychological bulletin*, 49(5), 483-498.
- Stummer, C., & Heidenberger, K. (2003). Interactive R&D portfolio analysis with project interdependencies and time profiles of multiple objectives. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 50(2), 175-183.
- Szpirglas, M. (2006). *Genèse et mécanismes du quiproquo: approches théoriques et organisationnelles des nouvelles formes de gestion des risques*. (Thèse de doctorat en Sc. de Gestion). ENSMP - CGS.
- Taylor, B., Moore, L., & Clayton, E. (1982). R & D Project Selection and Manpower Allocation with Integer Nonlinear Goal Programming. *Management science*, 28(10), 1149-1158.
- Teece, D. J. (1988). Capturing value from technological innovation: Integration, strategic partnering, and licensing decisions. *Interfaces*, 46-61.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic management journal*, 509-533.
- Tipping, J. W., Zeffren, E., & Fusfeld, A. R. (1995). Assessing the value of your technology. *Research Technology Management*, 38(5), 22-39.
- Touchais, L. (2001). Le contrôle de gestion en situation d'incertitude: le cas du sport spectacle. *Xème AIMS*.
- Tribus, M. (1972). *Décisions rationnelles dans l'incertain*. (J. Pezier, Trad.). Masson.
- Trigeorgis, L. (1996). *Real options: Managerial flexibility and strategy in resource allocation*. MIT press.
- Trigeorgis, L., & Mason, S. P. (1987). Valuing managerial flexibility. *Midland Corporate Finance Journal*, 5(1), 14-21.
- Tritle, G. L., Scriven, E. F. V., & Fusfeld, A. R. (2000). Resolving Uncertainty in RDPortfolios. *Research-Technology Management*, 43(6), 47-55.
- Tsai, W., & Ghoshal, S. (1998). Social capital and value creation: The role of intrafirm networks. *Academy of management journal*, 464-476.
- Tversky, A. (2004). *Preference, belief, and similarity: selected writings* (MIT Press.).
- Tzeng, G., Shiau, T. A., & Lin, C. Y. (1992). Application of multicriteria decision making to the evaluation of new energy system development in Taiwan.
- Uchihira, N. (2005). Stage Gate Analysis in Business-Academia Collaborative Project. Présenté au Proceedings of PICMET'05, Portland, Oregon, USA, Jul. 31-Aug. 4, 2005.
- Ulrich, K., & Eppinger, S. D. (2003). *Product design and development*. McGraw-Hill.
- Utterback, J. (1994). *Mastering the dynamics of innovation : how companies can seize opportunities in the face of technological change*. Boston Mass.: Harvard Business School Press.
- Van Horne, C., Frayret, J. M., & Poulin, D. (2006). Creating value with innovation: From centre of expertise to the forest products industry. *Forest Policy and Economics*, 8(7), 751-761.
- Varma, V., Pekny, J., Blau, G., & Reklaitis, G. (2007). A framework for addressing stochastic and combinatorial aspects of scheduling and resource allocation in pharmaceutical R&D pipelines. *Computers & Chemical Engineering*, 32(4-5), 1000-1015.
- Varnes, C. J. (2005). *Managing product innovation through rules: the role of formal and structured methods in product development* (PhD Series 2005-01). Copenhagen Business School.
- Vernimmen, P., Quiry, P., & Le Fur, Y. (2009). *Finance d'entreprise*. Dalloz.
- Von Neumann, J., & Morgenstern, O. (1944). *Theory of games and economic behavior*, (1er éd.). Princeton: Princeton University Press.
- Voss, C., Tsikriktsis, N., & Frohlich, M. (2002). Case research in operations management. *International Journal of Operations and Production Management*, 22(2), 195-219.

- Wacheux, F. (1996). *Méthodes qualitatives et recherche en gestion*. Paris: Economica.
- Walras, L. (1874). *Éléments d'économie politique pure ou, Théorie de la richesse sociale*. R. Pichon et R. Durand-Auzias; Lausanne, F. Rouge.
- Wang, T., & de Neufville, R. (2005). Real options "in" projects.
- Weil, B. (1999). *Conception collective, coordination et savoirs. Les rationalisations de la conception automobile* (Thèse de doctorat en Ingénierie et Gestion). Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris.
- Wheelwright, S. C., & Clark, K. B. (1992). *Revolutionizing product development: quantum leaps in speed, efficiency, and quality*. Free Press.
- Williamson, O. E. (1988). Corporate finance and corporate governance. *Journal of finance*, 567-591.
- Yin, R. K. (1981). The case study crisis: some answers. *Administrative Science Quarterly*, 26(1), 58-65.
- Yin, R. K. (1994). Case Study Research: Design and Methods, Applied Social Research. *Thousand Oaks: Sage, Methods Series, Vol. 5*.
- Zuluaga, A., Sefair, J., & Medaglia, A. (2007). Model for the Selection and Scheduling of Interdependent Projects (p. 1-7). Présenté au Systems and Information Engineering Design Symposium, 2007. SIEDS 2007. IEEE.

Table des figures

Figure 1 : Oppositions entre Conception Régulée et Conception Innovante	16
Figure 2 : Evolutions des caractéristiques de la gouvernance des activités d'investissement matériel aux activités de conception d'un produit innovant pour des véhicules de la Gamme	19
Figure 3 : Représentation des activités Amont / Aval de Renault	21
Figure 4: Rôle des directions clés de l'innovation chez Renault	22
Figure 5 : Comparaison des sources de performance économique en conception réglée et en conception innovante	26
Figure 6 : Les composantes du pilotage par la valeur d'une activité de conception innovante	27
Figure 7 : Synoptique du document de thèse	28
Figure 8 : Les trois facettes de l'incertitude	40
Figure 9 : Positionnement des travaux de De Meyer <i>et al.</i> vs. les trois facettes de l'incertitude	42
Figure 10 : Exemples de taxonomie des sources d'incertitude dans les projets innovants	44
Figure 11 : les incertitudes de source technologique.....	45
Figure 12 : les incertitudes de source économique	45
Figure 13 : les incertitudes de source concurrentielle.....	46
Figure 14 : les incertitudes de source organisationnelle.....	47
Figure 15 : Dimension analytique de la théorie des parties prenantes (Andriof et Waddock, 02, p34)	55
Figure 16 : Typologie des parties prenantes (Grille de Mitchell <i>et al.</i> , 97, p874).....	57
Figure 17 : Etapes d'identification systématique des parties prenantes d'un projet de R&D (Elias <i>et al.</i> , 02, p305).....	58
Figure 18 : R&D Driven, Survival of the Fittest (Wheelwright et Clark, 92).....	64
Figure 19 : <i>Stage-Gate® product Innovation Process</i>	64
Figure 20 : Limites et problèmes de l'approche <i>Stage-Gate</i> (Varnes, 05, p53).....	65
Figure 21 : Modèle tourbillonnaire du processus d'innovation (Callon et Latour, 85).....	66
Figure 22 : The R&D process : from the conventional funnel metaphor to the "porous" funnel (Bayart, Bonhomme et Midler, 04, p10)	68
Figure 23 : Les invariants de la GPP (CTI, 04, p13).....	72
Figure 24 : Perceptions and satisfaction with the portfolio management method (Cooper <i>et al.</i> , 99, p339). 75	
Figure 25 : Incidence de l'incertitude sur la nature des probabilités relatives aux données du problème décisionnel.....	82
Figure 26 : Typologie des jeux (Bellut, 02, p 86)	85
Figure 27 : Axiomes de la Théorie de l'Utilité Espérée (Kast, 93, p75)	86
Figure 28 : Critères classiques de décision dans l'incertain	88
Figure 29 : Axiomes de la Théorie de la décision (Charreton et Bourdaire, 85).....	89
Figure 30 : Formalisme d'une table de décision (Bellut, 02, p9).....	90
Figure 31 : Exemple d'arbre de décision classique et étapes de l'analyse d'un problème de décision avec un arbre de décision (Raiffa, 73, p257)	90
Figure 32 : Modèle log-normal de référence de Charreton et Bourdaire (85, p 116).....	91
Figure 33 : Courbe d'utilité de différents décideurs (Bellut, 02, p133).....	92
Figure 34 : Modèles habituels utilisés en cas d'aversion au risque (Charreton et Bourdaire, 85, p68, p84) . 93	
Figure 35 : Taxonomie générale du capital immatériel (Kong, 06, p40)	95
Figure 36 : Les sources de financement des projets innovants (Lhomme, 01)	98
Figure 37 : Part de l'autofinancement suivant le secteur industriel (Lhomme, 01)	99
Figure 38 : Structure de financement des activités globales versus activités d'innovation (FIT : Financement de l'Innovation Technologique, Lhomme, 01, p6).....	100
Figure 39 : Investissement en R&D des membres automobiles de l'indice SBF 250 (d'après les Rapports Annuels des différents groupes)	102
Figure 40 : Critères d'influence sur la décision d'allocation de ressources à un projet d'innovation (Lettice et Thomond, 08)	103
Figure 41 : NPD portfolio selection in the organization (Kavadias et Chao, 06).....	104
Figure 42 : Ratio investissement en R&D vs. Croissance du chiffre d'affaire (Jaruzelski, Dehoff et Bordia, 05, p5).....	105
Figure 43 : Critères de rentabilité usuels utilisant l'actualisation des flux de trésorerie.....	107
Figure 44 : Exemple de calcul de la Valeur Actuelle Nette d'un projet d'investissement.....	108

Figure 45 : Avantages et limites de la valeur actuelle nette comme critère d'évaluation des investissements (d'après, Barger, 93 ; Phaal, 05).....	109
Figure 46 : Utilisation de la simulation stochastique pour un calcul de VAN (Charreton et Bourdaire, 85, p70)	111
Figure 47 : Valorisation financière d'un investissement par un arbre de décision (Kallberg et Laurin, 97, p15)	111
Figure 48 : De la VAN à la VANS.....	112
Figure 49 : Configuration de l'arbre binomial proposé par Cox, Ross et Rubinstein (79, p8).....	115
Figure 50 : Contributions académiques à la valorisation de la R&D par les Options Réelles.....	116
Figure 51 : Modèle de construction de la VANS en R&D (Kallberg et Laurin, 97, p63).....	116
Figure 52 : Représentation d'options imbriquées (Schneider et al, 08, p 10)	117
Figure 53 : Avantages et limites des options réelles comme critère d'évaluation des investissements en R&D	118
Figure 54 : Décomposition de la notion de valeur en économie et en gestion (Schmitt et Bayad, 03)	128
Figure 55 : Le concept de valeur (British Standards Institution, 00, p12)	129
Figure 56 : Les outils mobilisables par le management par la valeur et leurs principaux résultats exploitables (AFNOR, 07).....	130
Figure 57 : la chaine de valeur (Porter, 86).....	131
Figure 58 : Les activités stratégiques du processus d'innovation (Van Horne <i>et al.</i> , 06, p 756)	132
Figure 59 : Horloge stratégique de Bowman et Faulkner,(97)	132
Figure 60 : Conventional logic versus Value innovation logic (Kim et Mauborgne, 97, p106).....	133
Figure 61 : Comparaison entre les notions de la 'valeur client' et 'valeur amont' (Garel & Rosier, 08, p 14)	134
Figure 62 : Valeur-Client en R&D.....	134
Figure 63 : The innovation value matrix (Van Horne <i>et al.</i> , 06, p 758).....	135
Figure 64 : Quatre problématiques de référence en analyse multi-critère (Roy, 85, p74)	139
Figure 65 : Avantages et limites des scorings comme méthode d'évaluation multicritère	141
Figure 66 : Avantages et limites de la <i>Multi Attribute Utility Theory</i> comme méthode d'évaluation multicritère	142
Figure 67 : Avantages et limites de l'Analyse Hiérarchique comme méthode d'évaluation multicritère	142
Figure 68 : Avantages et limites d'ELECTRE comme méthode d'évaluation multicritère.....	143
Figure 69 : Avantages et limites de la méthode Delphi comme méthode d'évaluation multicritère	143
Figure 70 : Avantages et limites du Q-Sort comme méthode d'évaluation multicritère.....	144
Figure 71 : Conditions requises pour un modèle de sélection de portefeuille (Martikainen, 02, p 44)	145
Figure 72 : Avantages et limites de la programmation mathématique comme critère d'évaluation des investissements (d'après, Barger, 93 ; Ciptomulyono, 00 ; Bougaret, 02 ; Sieber et Braunschweig, 05)	147
Figure 73 : Avantages et limites des représentations graphiques pour l'évaluation multicritère de portefeuille de projets (Barger, 93 ; Phaal, 05).....	148
Figure 74 : GE/McKinsey Matric (Hax et Maljuf 83, p55).....	148
Figure 75 : Critères utilisés comme axes pour les diagrammes-bulle (Cooper <i>et al.</i> , 01, p23).....	149
Figure 76 : Diagramme-bulle d'un portefeuille de projet de R&D (Nobelius, 01, p270)	149
Figure 77 : Utilisation d'une des dimensions du diagramme-bulle pour rendre compte des incertitudes (Tritle <i>et al.</i> , 00, p51).....	150
Figure 78 : Critères usuels de création ou de destruction de valeur en R&D (Synthèse de Souder, 72 ; Bordley, 99, p175 ; Hoechst in Cooper 99 ; Henriksen et Traynor, 99 ; Kaya <i>et al.</i> , 03 ; Apperson <i>et al.</i> 05).....	151
Figure 79 : Division de la problématique en trois axes de recherche complémentaires	155
Figure 80 : Synthèse de l'analyse de la littérature sur le management stratégique des projets de R&D et hypothèses de recherche.....	158
Figure 81 : Synthèse de l'analyse de la littérature sur l'évaluation des projets de R&D et hypothèses de recherche	161
Figure 82 : Synthèse de l'analyse de la littérature sur l'organisation des projets de R&D et hypothèses de recherche	164
Figure 83 : Perception du rôle du chercheur en fonction de sa connaissance du terrain et de son implication affective avec les sujets (Baumard et al, 99, p250)	177
Figure 84 : Position de la DREAM dans l'organigramme DGA-IQ et directeurs en 2007	178
Figure 85 : Répartition des projets du plan 2007 suivant le nombre de directions impliquées	182
Figure 86 : Echelle et définition des niveaux d'intrusivité de l'innovation	183
Figure 87 : Répartition des projets 2007 par niveaux d'intrusivité de l'innovation	183

Figure 88 : Processus comptable Budget, Représentations et réel	197
Figure 89 : Exemple de fiche-projet	197
Figure 90 : Exemple d'extraction nominative	198
Figure 91 : Synthèse des interventions	215
Figure 92 : Processus innovation en phase Amont (Note de fonctionnement N° 64000-00-169)	220
Figure 93 : Synoptique du processus DR	221
Figure 94 : Résultats attendus aux jalons dans le processus DR (Référentiel Innovation DR, 03)	222
Figure 95 : Jalons et phases du processus JPIM	223
Figure 96 : Items du processus JPIM	224
Figure 97 : Contribution budgétaire des différentes entités de l'entreprise au plan R&AE	227
Figure 98 : Processus de coordination des activités d'innovation Produit de Renault/ Nissan (ABM, 12 Janvier 2007)	227
Figure 99 : les fonctions des directions de la DREAM	228
Figure 100 : Implication des Directions de l'Amont au Précontrat Véhicule	229
Figure 101: Contenu de la fiche-projet.....	233
Figure 102 : Contenu de la fiche-produit.....	234
Figure 103 : Répartition par direction pilote des projets du [T] en 2006	235
Figure 104 : Evolution du nombre et des directions-pilotes aux STORIES (2003-2009).....	236
Figure 105 : Processus DPST d'officialisation du plan R&AE	237
Figure 106 : Diagnostic des parties prenantes sur l'impact des lacunes de stratégie officielle	240
Figure 107: Proportion des projets de 2007 par tranche de coûts réels de la R&AE	244
Figure 108 : Répartition des projets par nombres de collaborateurs impliqués en 2007	245
Figure 109 : Répartition des projets par nombres de directions métiers impliquées	245
Figure 110 : Evolutions des poids respectifs de 2006 et 2007 des portefeuilles R&AE en nombre de projets [T/Ex]	246
Figure 111: Poids des scénarios comptables de 2006 et 2007 par méta-directions	246
Figure 112 : Evolution des catégories de projets dans les frais réels par méta-directions (2005-2008)	251
Figure 113: Historique des budgets et des dépenses réelles de R&AE par Méta-directions	251
Figure 114 : Répartition des mouvements analysés par labels et méta-directions.....	252
Figure 115 : Répartition des participations selon la tendance entre le budget 2007 et le réel.	253
Figure 116 : Détail de la criticité des mouvements de sous-consommation	253
Figure 117 : Détail de la criticité des mouvements de sur-consommation.....	254
Figure 118 : Occurrence des critères de valorisation en STORIES.....	256
Figure 119 : Evolution et mode présentation de la Valeur-Client en STORIES.....	257
Figure 120 : Du business Model à la VAN : les informations économiques nécessaires	259
Figure 121 : Construction de la valeur-client et prestations documentées.	260
Figure 122 : Eléments constitutifs du Prix de Revient de Fabrication (Formation à l'Economie de l'Innovation 2008, Document Renault).....	263
Figure 123 : Fiabilité des données économiques clés selon la maturité du projet.....	264
Figure 124 : Evolution du type de données économiques utilisées en STORIES (2007 par trimestre).....	266
Figure 125 : Définition, composition et rôle des GSFA	269
Figure 126 : Les parties prenantes d'un projet d'innovation Produit.....	270
Figure 127 : Attentes et enjeux de l'innovation défendus par les parties prenantes internes.....	271
Figure 128 : Parties prenantes des innovations Produit selon la typologie de Mitchell, Agle et Wood, 97 ..	272
Figure 129 : Les Décisionnaires, les partenaires de conception et les membres du Produit (décisionnaires et prescripteurs) selon la typologie des parties prenantes de Mitchell, Agle et Wood.....	274
Figure 130 : Objets de coordination et de cohésion des parties prenantes de l'innovation.....	275
Figure 131 : Extraits de compte-rendu de STORIES soulignant la difficulté	276
Figure 132 : Répartition des participations par labels et importance des budgets	278
Figure 133 : Evolution de l'importance des participations DREAM en 2007 entre le budget et le réel, en pourcentage de l'enveloppe totale consacrée aux projets R&AE.....	279
Figure 134 : Evolution de l'importance des partitions DIV en 2007, entre le budget et le réel, en pourcentage de l'enveloppe totale consacrée aux projets R&AE.....	280
Figure 135 : Répartition des projets suivant les structures organisationnelles des partenariats de conception (budget compris entre 500 000 et 1 million d'euros).....	281
Figure 136 : Répartition des projets suivant les structures organisationnelles des partenariats de conception (budget supérieur à 1 million d'euros)	281
Figure 137 : Evolution du nombre de participations de secteurs entre les scénarios comptables	282
Figure 138 : Jalonnement du SCR-I (Document Renault 03/10/07)	286
Figure 139 : SCR-I Protocole de transfert – Etapes et accords.....	287

Figure 140 : Structure de l'outil de Calcul de VAN fourni par la DCRPI.....	299
Figure 141 : Exemple de terrain de jeu à trois scénarios de volumes pour une Valeur-Client fixée.....	305
Figure 142 : Exemple de terrain de jeu à trois scénarios de valeur-client et volumes fixes (Document Renault – Extrait d'un STORIES – 2008).....	306
Figure 143 : Exemple de représentation des flux de trésorerie cumulés pour des variations de 20% des données d'entrée (indépendamment les unes des autres).....	307
Figure 144 : Les chiffres clés de la représentation par densité de fréquence d'une donnée.....	309
Figure 145 : Probabilité subjective de la Valeur-Client	310
Figure 146 : Lois de répartition proposées aux experts ayant formulé les probabilités subjectives de la figure 8.4.....	310
Figure 147 : Augmentation de l'écart-type de la valeur-client avec le degré d'innovation du produit	311
Figure 148 : Exemple de densité de probabilité du PRF d'une innovation	311
Figure 149: Exemple de densité de probabilité des volumes.....	312
Figure 150 : Méthode de construction de la densité de probabilité de la VAN par simulation aléatoire des quartets de données économiques.....	313
Figure 151 : Exemple d'utilisation d'une densité de probabilité de la VAN extrait d'une fiche de synthèse économique présentée en STORIES.....	315
Figure 152 : Synthèse des paramètres inclus dans le périmètre d'évaluation économique selon les outils.....	320
Figure 153 : Exemple d'un cas médian du point de vue de l'analyse économique statistique	321
Figure 154 : Lexique du vocabulaire de la valeur adopté par le groupe de travail (Document de référence du GT, 08).....	324
Figure 155 : Eléments de création de valeur identifiés sur la base des expériences professionnelles des membres du GT (Document de référence du GT, 08).....	325
Figure 156 : Méthodologie de construction d'un outil d'évaluation stratégique des activités de R&AE	326
Figure 157 : Exemple de grille de Diagnostic RCV	329
Figure 158 : Profil 1 – Prestation Client haut de gamme	331
Figure 159 : Profil 2 – Apprentissage long terme.....	332
Figure 160 : Profil 3 - <i>Lobbying</i>	333
Figure 161 : Profil 4 – Expertise Métier.....	333
Figure 162 : Formalisme de l'outil d'aide à la décision proposé à la DPA Sécurité.....	338
Figure 163 : Diagrammes bulle des deux séries de sujets candidats au Pré-[T] Sécurité de 2009.....	340
Figure 164 : Scores cumulés par sujets candidats au portefeuille Sécurité sur l'item « Retour sur Investissement »	341
Figure 165 : Classement des sujets suivant l'écart-type des notes sur l'axe « retour sur investissement ».....	342
Figure 166 : Une déclinaison des attendus par jalons et par items	347
Figure 167 : Construction d'objectif principaux en convergence par item (En vert, l'objectif dominant du jalon Si correspondant).....	348
Figure 168 : Synoptique de la partie IV.....	363
Figure 169 : De l'économie au pilotage des interactions des parties prenantes internes : interdépendance des paramètres.....	368
Figure 170 : Interdépendance des composantes de la performance d'une activité de R&AE.....	369
Figure 171 : Diagnostic de la qualité du projet suivant la maîtrise des dimensions.....	370
Figure 172: Evolution de la VAN avec l'acquisition de connaissances	371
Figure 173 : Evolution du degré de confiance accordé à la VAN avec l'acquisition de connaissances	372
Figure 174 : Evolution de la fiabilité de l'évaluation et impact de l'information sur les décisions de passage des jalons.....	373
Figure 175 : Modèle de pilotage par la valeur des activités de conception innovante	374
Figure 176 : Les évaluations indispensables à un pilotage efficace de la R&D en rupture selon le degré d'intrusivité technique de l'innovation	377
Figure 177 : Implication managériale des outils d'explication et de mesure des formes de valeur du projet de R&D en rupture	378
Figure 178 : Limites de validité des outils d'explication et de mesure des formes de valeur du projet de R&D en rupture	381
Figure 179 : Utilisation d'innovations pour déplacer favorablement le prix de vente modal d'un véhicule ..	383
Figure 180 : Répertoire des composantes de la performance d'une activité de R&D en rupture	386
Figure 181 : Implication des fournisseurs dans la conception des innovations	391
Figure 182 : Répartition des projets de Type 1, 2 et 3 selon le profil stratégique en 2007 (Classement de « + » à « +++ » suivant la redondance du profil dans le groupe de niveau).....	395
Figure 183 : Etapes préalables à une allocation de la part d'un partenaire	402
Figure 184 : Schéma d'interaction d'un entrepreneur avec ses investisseurs	403

Figure 185 : Schéma d'interaction du pilote avec ses partenaires R&AE.....	404
Figure 186 : Schéma d'interaction du chef de projet avec ses partenaires R&AE et Ingénieries Aval.....	404
Figure 187 : Description et conséquences du modèle de souscription.....	405
Figure 188 : Distinctions entre un projet démonstrateur et un projet de R&D en rupture.....	408
Figure 189 : Schéma d'interaction du chef de projet Démonstrateur avec le CEG et ses partenaires.....	409
Figure 190 : Missions des managers en charge d'activités de R&D en rupture.....	412
Figure 191 : Modèles des objets de partenariats suivant le niveau de complexité partenariale.....	416
Figure 192 : Utilisation du pilotage par la valeur suivant le niveau de complexité partenariale de l'activité d'innovation.....	417
Figure 193 : Bilan de la réception et de l'impact des outils développés pendant l'intervention.....	427

Plan général

REMERCIEMENTS	7
----------------------------	----------

SOMMAIRE	9
-----------------------	----------

INTRODUCTION GENERALE : PILOTAGE DE LA R&D EN RUPTURE ET DES STRATEGIES D'INNOVATION DANS LES GRANDS GROUPES INDUSTRIELS.....	11
--	-----------

A - CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE	15
---	-----------

A-1 RATIONALISATION DES PROCESSUS ET DE L'ORGANISATION DES ACTIVITES D'INNOVATION DANS LES GRANDS GROUPES INDUSTRIELS	15
--	-----------

A-2 DESCRIPTION DE L'OBJET DE RECHERCHE : LE PILOTAGE DES PROJETS DE R&D EN RUPTURE DE RENAULT	19
---	-----------

A-3 PROBLEMATIQUE INDUSTRIELLE : EVALUER LA PERFORMANCE DES ACTIVITES DE CONCEPTION INNOVANTE	23
--	-----------

A-4 PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE : INSTAURER UN PILOTAGE PAR LA VALEUR DES ACTIVITES DE CONCEPTION INNOVANTE.....	25
--	-----------

B - ORGANISATION DU DOCUMENT DE THESE.....	28
---	-----------

PARTIE 1 : LE PROJET DE R&D DANS LA LITTERATURE ETAT DE L'ART ET QUESTIONS	33
---	-----------

CHAPITRE I : LES CADRES GENERAUX DU MANAGEMENT DE PROJETS : SPECIFICITE DES PROJETS DE R&D.....	37
--	-----------

1.1 LES APPROCHES DE L'INCERTITUDE.....	39
--	-----------

1.1.1 CARACTERISTIQUES DE L'INCERTITUDE DANS LES PROJETS DE R&D	39
--	-----------

1.1.1.1 DEFINITION DE L'INCERTITUDE ET NIVEAUX	39
--	----

1.1.1.2 SOURCES DE L'INCERTITUDE DANS LES PROJETS D'INNOVATION	43
--	----

1.1.1.3 LIENS ENTRE INCERTITUDE ET COMPLEXITE	47
---	----

1.1.1.4 NUISANCES OU OPPORTUNITES : LE DEBAT DE LA VALORISATION DES INCERTITUDES.....	50
---	----

1.1.2 DYNAMISME DE L'ENVIRONNEMENT DE CONCEPTION D'UNE INNOVATION	52
--	-----------

1.1.2.1 LA REDUCTION DES INCERTITUDES PAR L'ACCROISSEMENT DES CONNAISSANCES	52
---	----

1.1.2.2 DYNAMISME DE L'ENVIRONNEMENT : PERSISTANCE ET REGENERATION D'INCERTITUDES.....	53
--	----

1.2 LES PARTIES PRENANTES DU PROJET DE R&D EN RUPTURE : IDENTIFICATION ET IMPLICATION	54
--	-----------

1.2.1 IDENTIFICATION DES PARTIES PRENANTES DU PROJET DE R&D.....	54
---	-----------

1.2.1.1 <i>STAKEHOLDER THEORY</i>	54
---	----

1.2.1.2 TAXONOMIE DES PARTIES PRENANTES DANS LES PROJETS DE R&D.....	56
--	----

1.2.2 IMPLICATION DES PARTIES PRENANTES DANS LES PROJETS DE R&D	58
--	-----------

1.2.2.1	INTEGRATION DES ATTENTES DES PARTIES PRENANTES : LA SCENARISATION.....	58
1.2.2.2	CONCERTATION ET CONSENSUS DES PARTIES PRENANTES	61

1.3 L'APPROCHE DECISIONNELLE DES PROJETS DE R&D..... 63

1.3.1	DECISIONS PROJET : CARACTERISATION ET ENJEUX	63
1.3.1.1	LE PROCESSUS D'INNOVATION SELON UN MODELE DECISIONNEL	63
1.3.1.2	LE CYCLE DE VIE DECISIONNEL D'UN PROJET D'INNOVATION	67
1.3.2	PILOTAGE PAR PORTEFEUILLES DE PROJETS THEMATIQUES	72
1.3.2.1	DEFINITION ET ORIGINE DE LA GESTION DE PORTEFEUILLE DE PROJETS (GPP).....	72
1.3.2.2	APPORTS ET ENJEUX MANAGERIAUX DE LA GESTION DE PORTEFEUILLE DE PROJETS (GPP).....	74
1.3.2.3	LIMITES DE LA GESTION PAR PORTEFEUILLE DE PROJETS (GPP).....	75

1.4 APPORTS ET LIMITES DE LA LITTERATURE POUR NOTRE PROBLEMATIQUE..... 77

CHAPITRE II : L'APPROCHE ECONOMIQUE DES PROJETS DE R&D 79

2.1 DIFFICULTES DECISIONNELLES D'INVESTISSEMENT EN R&D..... 81

2.1.1	DECISION ECONOMIQUE DANS L'INCERTAIN.....	81
2.1.1.1	CARACTERISTIQUES D'UNE DECISION ECONOMIQUE DANS L'INCERTAIN.....	81
2.1.1.2	L'APPORT DE LA THEORIE DES JEUX	85
2.1.1.3	L'APPORT DE LA THEORIE DE LA DECISION	87
2.1.1.4	OUTILS D'AIDE A LA DECISION ISSUS DE CES THEORIES	89
2.1.2	ATTITUDES DES ACTEURS FACE AUX INCERTITUDES DE L'INNOVATION	92
2.1.2.1	AVERSION OU PROPENSION AU RISQUE	92
2.1.2.2	ASYMETRIE D'INFORMATION ENTRE INVESTISSEURS ET INNOVATEURS.....	93

2.2 FINANCEMENT INTERNE : LOGIQUES ET MODELES D'EVALUATION POUR LA DECISION D'ALLOCATION DE RESSOURCES 95

2.2.1	LOGIQUES DE FINANCEMENT DE LA R&D ET ALLOCATIONS DES RESSOURCES	95
2.2.1.1	NATURE ET CARACTERISTIQUES DES INVESTISSEMENTS EN R&D	95
2.2.1.2	PRATIQUES USUELLES DE FINANCEMENT EN R&D.....	97
2.2.1.3	LOGIQUES D'ALLOCATION DES RESSOURCES	101
2.2.1.4	PARADOXE DE LA R&D	105
2.2.2	MODELES ECONOMIQUES D'EVALUATION DES PROJETS DE R&D	106
2.2.2.1	ACTUALISATION DES FLUX DE TRESORERIE ET L'OUTIL VAN.....	106
2.2.2.2	SIMULATION ALEATOIRE DE LA RENTABILITE (VAN STOCHASTIQUE)	110
2.2.2.3	VALORISATION DES DECISIONS : <i>DECISIONS TREE ANALYSIS</i> (DTA).....	111
2.2.2.4	THEORIE DES OPTIONS REELLES	113

2.3 APPORTS ET LIMITES DE L'APPROCHE ECONOMIQUE POUR NOTRE PROBLEMATIQUE..... 118

2.3.1	ANALYSE CRITIQUE DES OUTILS D'EVALUATION ECONOMIQUE	118
2.3.2	CONSEQUENCES DES LACUNES DES OUTILS SUR L'ALLOCATION DES RESSOURCES ET LES ATTITUDES DES DECIDEURS.....	120

CHAPITRE III : L'APPROCHE STRATEGIQUE DES PROJETS DE R&D 123

3.1 APPORTS ACADEMIQUES SUR LA VALEUR..... 125

3.1.1	DEFINITIONS DU CONCEPT DE VALEUR	125
-------	--	-----

3.1.1.1	LA VALEUR EN PHILOSOPHIE ET SOCIOLOGIE.....	125
3.1.1.2	LA VALEUR EN ECONOMIE	126
3.1.1.3	LA VALEUR EN INGENIERIE.....	128
3.1.1.4	CREATION DE VALEUR PAR LE DEVELOPPEMENT DE PRODUITS NOUVEAUX	131
3.1.2	POLYSEMIE DE LA VALEUR : QUELLE APPROCHE POUR LES GESTIONNAIRES ?	135
3.2	<u>EVALUATION STRATEGIQUE DE LA R&D : LA VALEUR EN CRITERES.....</u>	137
3.2.1	ÉVALUATION STRATEGIQUE DES PROJETS DE R&D : L'APPROCHE MULTICRITERE.....	138
3.2.1.1	OBJECTIFS DES MODELES D'EVALUATION MULTICRITERE	138
3.2.1.2	TAXONOMIE DES MODELES MULTICRITERES D'EVALUATION DES PROJETS	140
3.2.2	OUTILS DE GESTION STRATEGIQUE DES PORTEFEUILLES DE R&D.....	144
3.2.2.1	OBJECTIFS DE L'EVALUATION STRATEGIQUE DES PORTEFEUILLES.....	144
3.2.2.2	OUTILS MATHEMATiques D'OPTIMISATION STRATEGIQUE D'UN PORTEFEUILLE DE R&D	145
3.2.2.3	OUTILS GRAPHIQUES D'EQUILIBRAGE STRATEGIQUE D'UN PORTEFEUILLE DE R&D :	147
3.3	<u>APPORTS ET LIMITES DE L'APPROCHE STRATEGIQUE DE LA R&D</u>	150
<u>CHAPITRE IV : LIMITES DE L'ETAT DE L'ART : LES SPECIFICITES STRATEGIQUES ET MANAGERIALES DE LA R&D EN RUPTURE</u>		
153		
4.1	<u>PILOTAGE STRATEGIQUE DES PROJETS ET DES PORTEFEUILLES DE R&D EN RUPTURE</u>	156
4.2	<u>OUTILS D'EXPLICITATION ET DE MESURE DE LA VALEUR POTENTIELLE DES PROJETS ET DES PORTEFEUILLES DE R&D EN RUPTURE.....</u>	159
4.3	<u>CONSTRUCTION ET MAINTIEN DE L'ADHESION DES PARTIES PRENANTES DES PROJETS DE R&D EN RUPTURE.....</u>	162
<u>PARTIE 2 : MATERIEL ET METHODOLOGIE DE RECHERCHE COMBINER OBSERVATION ET EXPERIMENTATION DANS UN GRAND GROUPE INDUSTRIEL.....</u>		
165		
<u>CHAPITRE V : SUPPORT ET METHODE DE RECHERCHE.....</u>		
169		
5.1	<u>RECHERCHE-INTERVENTION EN CIFRE</u>	171
5.1.1	NATURE DE LA RECHERCHE-INTERVENTION EN TANT QUE SALARIEE	171
5.1.1.1	PRINCIPES METHODOLOGIQUES DE L'INTERVENTION	171
5.1.1.2	IMMERSION DU CHERCHEUR DANS SON TERRAIN D'ETUDE	172
5.1.1.3	LE CHERCHEUR COMME PARTIE PRENANTE DU CHANGEMENT	173
5.1.2	ATOUTS ET RISQUES DE LA RECHERCHE-INTERVENTION POUR L'ETUDE	174
5.1.2.1	UN PARTENARIAT INDUSTRIEL FORT : LA CONVENTION CIFRE	174
5.1.2.2	JEUX D'ACTEURS ET « CHAHUTAGE » DU LIBRE ARBITRE	176
5.2	<u>MATERIEL ETUDIE</u>	177
5.2.1	PRESENTATION DU TERRAIN D'ETUDE ET DE SON INTERET POUR LA RECHERCHE	177
5.2.1.1	PORTEFEUILLE R&AE : LES PROJETS DE R&D EN RUPTURE DE RENAULT.....	177

5.2.1.2	NATURE DES INFORMATIONS DE GESTION COMPTABLE EXPLOITEES.....	179
5.2.1.3	NATURE DES INFORMATIONS PROJET ET PORTEFEUILLE EXPLOITEES.....	180
5.2.2	CARACTERISTIQUES DE L'ECHANTILLON	181
5.2.2.1	DIVERSITE TECHNOLOGIQUE ET TAILLES DES PROJETS DE L'ECHANTILLON.....	181
5.2.2.2	CARACTERISATION DU NIVEAU D'INTRUSIVITE DE L'INNOVATION DES PROJETS DE L'ECHANTILLON	183
5.2.3	ORIGINALITE DU MATERIEL D'ETUDE	184
5.2.3.1	RICHESSSE DU SUPPORT DE L'ETUDE : EXHAUSTIVITE ET COMPLEMENTARITE DES SOURCES D'INFORMATIONS.....	184
5.2.3.2	UN TERRAIN PROACTIF SUR LES QUESTIONS DU PILOTAGE DE R&D EN RUPTURE.....	185

CHAPITRE VI : ETAPES D'INVESTIGATION 187

6.1 PHASE 1 : OBSERVATION ET ANALYSE DU PILOTAGE DE L'INNOVATION EN PLACE ET DES ROUTINES D'ALLOCATION DE RESSOURCES 190

6.1.1	IDENTIFICATION DES ACTEURS DECISIONNAIRES ET OPERATIONNELS.....	190
6.1.1.1	STRUCTURATION HIERARCHIQUE DE LA R&AE DE RENAULT : OU SONT LES DECISIONNAIRES ? 190	
6.1.1.2	INSTANCES PROJET ET REPRESENTATIVITE DES DECISIONNAIRES.....	191
6.1.2	CONSTATS DES MODES DE GESTION DE L'INNOVATION CONCOURANTS DANS L'ENTREPRISE. 193	
6.1.2.1	ANALYSE DES INTERVIEWS DES ACTEURS DECISIONNAIRES ET DES ACTEURS PROJETS	193
6.1.2.2	SCHEMATISATION DES MODES DE PILOTAGE COEXISTANT DANS L'ENTREPRISE	195
6.1.2.3	DIFFUSION DU CONSTAT : REDACTION DE LA FEUILLE DE ROUTE DE L'INTERVENTION.....	196
6.1.3	ANALYSE STATISTIQUE DES MOUVEMENTS PREVISIONNELS ET REELS SUR LES LIGNES DE GESTION COMPTABLE DES PROJETS	196
6.1.3.1	ORGANISATION DE LA BASE DE DONNEES	196
6.1.3.2	OBJECTIFS POURSUIVIS DANS L'ANALYSE DES MOUVEMENTS COMPTABLES	198
6.2.3	CONCEPTUALISATION DES FAITS ET ORGANISATION DES HYPOTHESES DE RECHERCHE	199
6.2.3.1	FORMULATION D'HYPOTHESES SUR LES CONDITIONS D'EFFICIENCE DU PILOTAGE DE LA R&D EN RUPTURE	199
6.2.3.2	MODELISATION DU PILOTAGE POUR UN PROCESSUS DE GESTION UNIQUE	200

6.2 PHASE 2 : PROPOSITION ET EXPERIMENTATION DE NOUVEAUX OUTILS D'EXPLICITATION ET DE PILOTAGE DE LA R&D EN RUPTURE 201

6.2.1	MOBILISATION ET INTERACTIONS AVEC LES ACTEURS DU TERRAIN	201
6.2.1.1	CREATION ET PILOTAGE DE DEUX GROUPES DE TRAVAIL : RENTABILITE ET CRITERES DE VALORISATION STRATEGIQUE.....	201
6.2.1.2	COMPOSITION ET PILOTAGE DES DEUX GROUPES.....	201
6.2.1.3	ACTEURS DU CADRAGE ET DE VALIDATION DES PROPOSITIONS DES GROUPES	202
6.2.1.4	SOLLICITATION D'INTERVENTION SUR LES PROBLEMATIQUES DES PORTEFEUILLES ET DE PROCESSUS.....	203
6.2.2	METHODOLOGIE DE CONSTRUCTION DES OUTILS.....	203
6.2.2.1	SOLLICITATION DES ACTEURS OPERATIONNELS ET ALLER-RETOUR AVEC LES DECISIONNAIRES 203	
6.2.2.2	VOLONTE DE CONSENSUS : UN CHOIX D'OUTILS INTUITIFS ET ERGONOMIQUES	204

6.3 PHASE 3 : IMPLICATION DE LA RECHERCHE, QUESTIONS OUVERTES ET DEPLOIEMENT DANS L'ENTREPRISE 205

6.3.1	METHODE DE DEPLOIEMENT D'UN NOUVEAU PROCESSUS DE PILOTAGE	205
6.3.1.1	APPROPRIATION PAR LA DIRECTION ET LE PILOTE DU PROCESSUS.....	205
6.3.1.2	APPRENTISSAGE AVEC DES PROJETS PILOTES	206
6.3.1.3	TRANSVERSALISATION ENTREPRISE	207

6.3.2	ETUDE D'UN CAS D'ORGANISATION « DEVIANTE » D'ACTIVITES DE CONCEPTION INNOVANTE	207
6.3.2.1	ETUDE DE L'ENTITE DEMONSTRATEURS	207
6.3.2.2	PROPOSITIONS DE STRUCTURES ORGANISATIONNELLES NOUVELLES ET DES PROFILS MANAGERIAUX ASSOCIES	208
6.3.2.3	PARTICIPATION AU GROUPE DE FORMALISATION DU PILOTAGE DU LCI	208

PARTIE 3 : EVOLUTIONS ORGANISATIONNELLES ET NOUVEAUX OUTILS DE PILOTAGE DE L'INNOVATION CHEZ UN CONSTRUCTEUR AUTOMOBILE : LES LEÇONS DE L'EXPERIENCE211

CHAPITRE VII : UNE NOUVELLE ORGANISATION DE LA R&D EN RUPTURE DE RENAULT (R&AE) : UN BESOIN DE PILOTAGE RENOUVELE217

7.1 LE PILOTAGE DE L'AMONT CHEZ RENAULT219

7.1.1	LA DREAM : ORIGINES ET ENJEUX D'UNE NOUVELLE ORGANISATION DE L'AMONT	219
7.1.1.1	LES PROCESSUS DE PILOTAGE DE L'AMONT DEPLOYES AVANT 2006	220
7.1.1.2	LA DREAM : UNE REDEFINITION DE L'ORGANISATION DE L'AMONT	226
7.1.1.3	L'AGENDA MANAGERIAL DE LA DREAM	229
7.1.2	LES PREMIERS MOIS DE LA DREAM : PREMIERE STRUCTURATION DU PROCESSUS R&AE	231
7.1.2.1	LA FORMALISATION DES LIVRABLES R&AE	231
7.1.2.2	DES OUTILS COMMUNS DE PILOTAGE DES PROJETS R&AE	233
7.1.2.3	UNE PREMIERE REDACTION D'UN PROCESSUS UNIQUE DE PILOTAGE DES ACTIVITES R&AE	234
7.1.3	PREMIERS RETOURS D'EXPERIENCE SUR LES FAIBLESSES DU PILOTAGE DE LA R&AE	239
7.1.3.1	LE MANQUE DE FORMALISATION DE LA STRATEGIE GLOBALE D'INNOVATION	239
7.1.3.2	LES FAIBLESSES DE L'ANIMATION DES PORTEFEUILLES D'INNOVATIONS PRODUIT	240
7.1.3.3	LES LIMITES DU SUPPORT ORGANISATIONNEL AUX PILOTES ET CHEFS DE PROJETS R&AE	241
7.1.4	PROCESSUS D'ALLOCATION DES RESSOURCES : DIAGNOSTIC DES DIFFICULTES DE MISE EN ŒUVRE POUR LES PROJETS INNOVANTS	242
7.1.4.1	ETAPES DU PROCESSUS BUDGETAIRE ENTREPRISE	243
7.1.4.2	COMPOSITION ET SOURCES DE DIVERSITE DES RESSOURCES R&AE	244
7.1.4.3	ANALYSE DES BESOINS EXPRIMES PAR LES ACTEURS R&AE SUR L'ALLOCATION DES RESSOURCES AUX PROJETS	247
7.1.5	CARACTERISATION ET QUANTIFICATION DES ECARTS ENTRE LES ALLOCATIONS DE RESSOURCES ET LES FINANCEMENTS REELS	250

7.2 PRATIQUES DE VALORISATION DES ACTIVITES DE R&D EN RUPTURE255

7.2.1	VOCABULAIRE DE LA PERFORMANCE DANS LES INSTANCES DECISIONNELLES	255
7.2.1.1	LES SOURCES DE VALEURS COMMUNIQUEES PAR LES PROJETS	255
7.2.1.2	AVANT ET APRES LES STORIES : LES AUTRES SOURCES DE VALEUR DEBATTUES	257
7.2.2	PARADOXE ENTRE USAGE ET FIABILITE DE L'INFORMATION ECONOMIQUE EN INNOVATION	259
7.2.2.1	DISCUSSION SUR L'OBTENTION DES DONNEES ECONOMIQUES EN INNOVATION	259
7.2.2.2	FIABILITE PERÇUE DU CALCUL DE LA RENTABILITE D'UNE INNOVATION	264
7.2.2.3	DIAGNOSTIC DU BESOIN D'UN MODELE ECONOMIQUE ADAPTE AUX PROJETS R&AE	266

7.3 LA RATIONALISATION PAR LE PROCESSUS DES INTERACTIONS ENTRE LES PARTIES PRENANTES METIERS ET PRODUIT267

7.3.1	LES PARTIES PRENANTES DE L'INNOVATION CHEZ RENAULT : QUI SONT-ELLES ?	268
7.3.1.1	TYPLOGIE ET ATTENTES DES PARTIES PRENANTES DE LA R&AE	268

7.3.1.2	ANALYSE DES DIFFICULTES DE CONSTRUCTION DU CONSENSUS ENTRE LES DECISIONNAIRES 274	
7.3.2	DIVERSITE DES STRUCTURES ORGANISATIONNELLES DES ACTIVITES R&AE	277
7.3.2.1	TYPLOGIE DES STRUCTURES ORGANISATIONNELLES DES PROJETS R&AE	277
7.3.2.2	LE CAS PARTICULIER DU SERVICE EN CHARGE DE LA CONCEPTION DES DEMONSTRATEURS	282
7.3.3	VERS UN CONTRAT DE TRANSFERT DES INNOVATIONS PRODUIT DANS LES PROGRAMMES VEHICULES	283
7.3.3.1	DU PROCESSUS R&AE DE LA DREAM A UN PROCESSUS D'ENTREPRISE : LA NAISSANCE DU SYSTEME DE CONCEPTION RENAULT DES INNOVATIONS (SCR-I).....	284
7.3.3.2	LES AVANCEES DU SCR-I : VERS UN CONTRAT METIERS / PRODUIT DES CONDITIONS D'APPLICATION D'UNE INNOVATION DANS UN VEHICULE	285
7.3.3.3	DIFFICULTES DE DEPLOIEMENT DU SCR-I.....	287
7.4	CONCLUSION SUR LE BESOIN EN PILOTAGE DE L'INNOVATION DU TERRAIN DE RECHERCHE	290

**CHAPITRE VIII : CONSTRUCTION D'UN CONSENSUS DES « PARTIES PRENANTES »
INTERNES SUR LA VALEUR ET LA PERFORMANCE D'UN PROJET D'INNOVATION :
PROPOSITION ET EXPERIMENTATION D'OUTILS DE GESTION**

**8.1 PROPOSITION D'OUTILS DE SYNTHESE ECONOMIQUE ADAPTES AUX PROJETS
D'INNOVATION**

8.1.1	CARACTERISATION DU BESOIN EN EVALUATION ECONOMIQUE	297
8.1.1.1	LE DEBAT DE L'USAGE D'INDICATEURS DE RENTABILITE EN INNOVATION	298
8.1.1.2	DE L'EVALUATION ECONOMIQUE AU PILOTAGE DES PROJETS DE R&D EN RUPTURE	301
8.1.2	PROPOSITION ET EXPERIMENTATION D'OUTILS D'EVALUATION ECONOMIQUE	304
8.1.2.1	UN OUTIL DE FORMALISATION DE L'INCONNU : LE TERRAIN DE JEU DE CONCEPTION	304
8.1.2.2	ENDOGENESE DES INCERTITUDES DES DONNEES ECONOMIQUES DANS LE CALCUL DE VAN	307
8.1.2.3	CARACTERISATION DE L'INCONNU DES LIVRABLES DE L'ACTIVITE DE R&D EN RUPTURE.....	310
8.1.2.4	INTRODUCTION DES INCERTITUDES ECONOMIQUES DANS LES INSTANCES DECISIONNELLES	312
8.1.3	APPORTS DE L'ENDOGENESE DES INCERTITUDES ECONOMIQUES AU PILOTAGE	315
8.1.3.1	APPORTS DES NOUVEAUX OUTILS ECONOMIQUES POUR LES ACTEURS RENAULT	315
8.1.3.2	DISCUSSION SUR L'APPORT DES OUTILS PROPOSES PAR RAPPORT A LA LITTERATURE	319
8.1.3.3	DIFFICULTES DECISIONNELLES ASSOCIEES AUX RESULTATS MEDIANS	321

**8.2 CONSTRUCTION D'UN OUTIL D'EVALUATION STRATEGIQUE DES PROJETS
D'INNOVATION**

8.2.1	VERS UN OUTIL DE CARACTERISATION DES ATTRIBUTS STRATEGIQUES DE LA VALEUR	324
8.2.2	STRUCTURATION ET VALIDATION TRANSVERSALE DES CRITERES RETENUS	325
8.2.2.1	DEMARCHE DE STRUCTURATION DES AXES DE VALORISATION	325
8.2.2.2	DESCRIPTION DES AXES DE VALORISATION RETENUS	326
8.2.3	PROPOSITION D'UN OUTIL DE PILOTAGE DU POTENTIEL DE VALEUR STRATEGIQUE	327
8.2.3.1	COMPOSITION D'UN QUESTIONNAIRE POUR LES CHEFS DE PROJETS	327
8.2.3.2	CONSTRUCTION D'UNE FICHE DE DIAGNOSTIC POUR LES DECISIONNAIRES	329
8.2.4	LES APPRENTISSAGES ISSUS DE L'EXPERIMENTATION	330
8.2.4.1	EMERGENCE DE PROFILS STRATEGIQUES PARMIS LES PROJETS D'INNOVATION	330
8.2.4.2	CONCLUSIONS SUR LA VALORISATION STRATEGIQUE	334

**8.3 PROPOSITION D'UN OUTIL D'IMPLICATION DES PARTIES PRENANTES DANS
L'EQUILIBRAGE D'UN PORTEFEUILLE D'INNOVATIONS**

8.3.1	DIAGNOSTIC DU BESOIN DES GESTIONNAIRES DE PORTEFEUILLE DE PROJET	336
8.3.2	PROPOSITION D'UN OUTIL D'IMPLICATION DES PARTIES PRENANTES	337

8.3.3	EXPERIMENTATION DU MODELE RETENU.....	339
8.3.4	RESULTATS OBTENUS	340

8.4 D'UNE VISION MACROSCOPIQUE DU PILOTAGE DE L'INNOVATION A UN PROCESSUS DETAILLE

8.4.1	IDENTIFICATION DES SOURCES DE RESISTANCE DES PARTIES PRENANTES AU DEPLOIEMENT DU PROCESSUS D'INNOVATION UNIFIE	344
8.4.1.1	EXPLICITATION DU QUIPROQUO SUR LA NATURE DU PROCESSUS	345
8.4.1.2	LE STANDARD COMME GARANTIE D'UNE CONVERGENCE CONTRACTUALISEE	346
8.4.2	REDACTION ET DEPLOIEMENT DU PROCESSUS QUALITE.....	347
8.4.2.1	LE DILEMME DU NIVEAU DE DETAIL ADEQUAT DES ATTENDUS AUX JALONS	347
8.4.2.2	CREATION D'UN SUIVI QUALITE DU PILOTAGE DES PROJETS R&AE	350
8.4.3	ANALYSE DE L'APPORT DU PROCESSUS VIS-A-VIS DE LA PROBLEMATIQUE DE CONSTRUCTION D'UN CONSENSUS DES ACTEURS METIERS ET VEHICULE.....	352

8.5 LES LEÇONS DE L'EXPERIENCE : RETOURS SUR LES HYPOTHESES DE RECHERCHE.....

PARTIE 4 : VALEUR ET ADHESION : UN CADRE THEORIQUE ADAPTE AUX PROJETS DE R&D EN RUPTURE

CHAPITRE IX : PILOTAGE PAR LA VALEUR DES PROJETS D'INNOVATION : NECESSITE D'UN OUTILLAGE SPECIFIQUE D'EXPLICITATION ET DE MESURE DES FORMES DE VALEUR.....

9.1 MODELE DE PILOTAGE PAR LA VALEUR DE LA R&D EN RUPTURE.....

9.1.1	INCERTITUDES ECONOMIQUES, STRATEGIE ET STRUCTURES D'ADHESION : IMBRICATION ET DEPENDANCE DES DIMENSIONS DE LA VALEUR D'UN PROJET DE R&D EN RUPTURE.....	368
9.1.2	DE LA CREATIVITE A LA CONVERGENCE : UNE CONSTRUCTION DYNAMIQUE ET COLLECTIVE DE LA VALEUR.....	370
9.1.3	MODELE MATRICIEL DE PILOTAGE PAR LA VALEUR DES INCERTITUDES DE L'INNOVATION.....	374

9.2 DES OUTILS DE VALORISATION SPECIFIQUES.....

9.2.1	UNE DOCUMENTATION DE LA VALEUR ADAPTEE A LA RUPTURE PORTEE PAR LE PROJET D'INNOVATION	376
9.2.2	APPORTS MANAGERIAUX DE L'OUTILLAGE DU POTENTIEL DE VALEUR	377
9.2.2.1	OUTILS DE GESTION DU PILOTAGE PAR LA VALEUR : UNE GRILLE D'EXPLICITATION DU POTENTIEL	377
9.2.2.2	IMPACT DE L'OUTILLAGE DU POTENTIEL DE VALEUR SUR LES DECISIONS STRATEGIQUES.....	378
9.2.2.3	LIMITE DE VALIDITE DE L'OUTILLAGE PROPOSE	380

9.3 UN ENRICHISSEMENT DU CONCEPT DE PERFORMANCE

9.3.1	CRITIQUE DU RETOUR SUR INVESTISSEMENT COMME EVALUATION DE LA PERFORMANCE ECONOMIQUE DE L'INNOVATION	382
9.3.2	DISCUSSION DU PERIMETRE D'EVALUATION ECONOMIQUE DE LA R&D EN RUPTURE	384
9.3.3	UN VOCABULAIRE ETENDU DE LA PERFORMANCE	385

CHAPITRE X : LE ROLE MANAGERIAL DANS LA CONSTRUCTION DE L'ADHESION A LA R&D EN RUPTURE 387

10.1 L'ADHESION EN SITUATION D'INNOVATION : DES MOUVEMENTS COLLECTIFS A DIFFERENCIER SELON LE DEGRE DE RUPTURE 390

10.1.1	LES FOURNISSEURS COMME VECTEURS DE L'ADHESION INTERNE A L'INNOVATION	391
10.1.2	LES PHENOMENES D'ADHESION SPONTANEE : OBSERVATION ET INTERPRETATION	393
10.1.3	LES PHENOMENES D'ENGOUEMENT : UN ALIGNEMENT INEFFICACE.....	395
10.1.4	LES DETERMINANTS DE L'ADHESION : LIMITES DE L'INTERESSEMENT	398
10.1.4.1	LE MODELE DE L'INTERESSEMENT EN SOCIOLOGIE DES RESEAUX.....	398
10.1.4.2	LE MODELE DE LA CREATION DE POTENTIELS : NECESSITE D'UNE GESTION ADAPTEE.....	399

10.2 LES ORGANISATIONS ET LES OUTILS DE L'ADHESION DES PARTENAIRES DE CONCEPTION 401

10.2.1	FINANCEMENT INTERNE DE LA R&D EN RUPTURE : MODELES DE CONTRACTUALISATION DES PARTENAIRES DE CONCEPTION.....	401
10.2.1.1	MODALITES PREALABLES A L'ALLOCATION DE RESSOURCES.....	401
10.2.1.2	MODELES DE CONTRACTUALISATION DES PARTENAIRES INTERNES SUR LES PROJETS DE R&D EN RUPTURE.....	403
10.2.1.3	LIMITES ORGANISATIONNELLES DANS LA CONTRACTUALISATION DES PARTENAIRES INTERNES	405
10.2.2	LE CAS PARTICULIER DU FINANCEMENT DES DEMONSTRATEURS	406
10.2.2.1	CARACTERISATION DES PROJETS DEMONSTRATEURS PAR OPPOSITION AVEC LES PROJETS R&AE	407
10.2.2.2	APPAREILLAGE DE FINANCEMENT DES PROJETS DEMONSTRATEURS	408
10.2.2.3	MODE DE CONTRACTUALISATION DES PARTENAIRES INTERNES POUR LES ACTIVITES DEMONSTRATEURS.....	409
10.2.3	IDENTIFICATION D'UN BESOIN EN MODELES HYBRIDES	410

10.3 VERS UNE DEFINITION DE LA MISSION DU MANAGER DE R&D EN RUPTURE..... 412

10.3.1	UN MANDAT STRATEGIQUE DISTRIBUE	413
10.3.2	UN BINOME INTRAPRENEUR / <i>BUSINESS ANGEL</i> DANS LE PILOTAGE DE L'ADHESION DES PARTIES PRENANTES.....	414
10.3.3	UN PILOTAGE CONJOINT DE L'IMPICATION DES PARTIES PRENANTES INTERNES ADAPTE A LA COMPLEXITE PARTENARIALE DU PROJET.....	415

CONCLUSION GENERALE : LA PERFORMANCE DE LA R&D EN RUPTURE : DU PROJET AUX STRATEGIES D'INNOVATION 419

A SYNTHESE DES PRINCIPAUX RESULTATS 421

A-1	ASSOCIER LE PILOTAGE ECONOMIQUE ET STRATEGIQUE A L'ADHESION DES ACTEURS	421
A-2	DES OUTILS POUR PILOTER L'EXPLORATION DE L'INCONNU	423

B APPORT THEORIQUE DE LA METHODE DE RECHERCHE..... 427

C ETABLIR DE NOUVELLES RELATIONS ENTRE PROJET ET CONCEPTION 431

C-1	UN TRAIT D'UNION ENTRE LE PILOTAGE DU PROJET ET DE LA CONCEPTION INNOVANTE	431
C-2	QUESTIONS OUVERTES ET PERSPECTIVES DU PROJET AU PORTEFEUILLE.....	432

D NOUVELLES PERSPECTIVES DE RECHERCHE 434

ANNEXES	437
BIBLIOGRAPHIE	449
TABLE DES FIGURES	465
PLAN GENERAL	471

Performance de la R&D en rupture et des stratégies d'innovation : Organisation, pilotage et modèle d'adhésion

RÉSUMÉ : Le pilotage des projets d'innovation en rupture est une problématique qui traverse les organisations. Les outils d'évaluation devraient être considérablement différents des outils traditionnels de gestion de projet en raison de l'incertitude multidimensionnelle des activités. Toutefois, la littérature montre que les entreprises utilisent des méthodes classiques de suivi, même pour l'innovation de rupture. Basée sur une recherche intervention de trente mois à l'Amont de Renault, cette thèse analyse les insuffisances des outils traditionnels, et propose une approche nouvelle et des instruments adaptés.

En partenariat avec les équipes R&D, la recherche fournit un diagnostic des pratiques traditionnelles d'évaluation des projets. Nous montrons deux limites majeures : a) les approches se concentrent sur l'évaluation économique et stratégique des projets, à l'exclusion des mécanismes d'engagement des acteurs internes, b) la plupart des méthodes d'évaluation traite les incertitudes de façon exogène.

Ces regards conduisent à un modèle de pilotage combinant trois axes de valeur du projet :

1. l'usage conditionnel de l'analyse économique suivant les risques, les opportunités et la maturité de l'innovation ;
2. la qualification des enjeux stratégiques de l'innovation et du pilotage associé ;
3. le suivi de l'impact organisationnel et des mécanismes d'adhésion des partenaires internes.

Si les points 1 et 2 s'appuient sur l'existant, le modèle d'adhésion évolutif a peu d'équivalent dans la littérature et les pratiques. Il explicite pourtant les évolutions différenciées des projets dans l'organisation. Le modèle a été mobilisé pour le processus de pilotage déployé en 2009 dans l'entreprise.

Mots clés : R&D en rupture, pilotage de l'innovation, adhésion, parties prenantes internes, évaluation, performance.

Breakthrough R&D Projects Performance and Innovation Strategies: Organisation, Management and Commitment Model

ABSTRACT : Managing *breakthrough innovation projects* is a challenge that spans across organizations. Arguably, the tools used in managing and evaluating such projects should be largely different than traditional tools, due to the multidimensional uncertainty of breakthrough projects. However, studies show that most companies use conventional monitoring methods of project management, even in breakthrough innovation contexts. Based on a thirty-month intervention research in the Department of Research and Advanced Engineering at Renault, this PhD thesis analyses the inadequacies of traditional tools and suggests a new approach and adapted instruments.

In partnership with R&D teams, an analysis of traditional practices and tools used for measuring projects value has been realized. We show two major drawbacks: a) these approaches focus on economic and strategic evaluations of projects and portfolios – excluding commitment mechanisms of internal stakeholders, b) most of such evaluation methods treat the uncertainties in an exogenous way. Based on these observations, a monitoring model combining three axis of project value is proposed:

1. a conditional use of economic analysis following risks, opportunities and maturity of innovation;
2. qualification of strategic issues and associate management;
3. monitoring of organizational impact and commitment mechanisms of internal design partners.

Points 1 and 2 are improvements of existing approaches. However, building a commitment model has little equivalent in literature and practice. This dimension explains differentiated evolutions of projects within the firm. The model has been mobilized at Renault for projects process since 2009.

Keywords : Breakthrough R&D, management, commitment, internal stakeholders, value potential, performance.